

COMPETITIVIDADE E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL DA SIDERURGIA BRASILEIRA

Álvaro Augusto Araújo Mello
Ricardo Raele
Samir Lotfi Vaz
Sidney Maçazzo Caigawa

Resumo

Nona maior produtora mundial de aço, a siderurgia brasileira apresenta considerável força, mas existem barreiras associadas à sua competitividade e sustentabilidade ambiental. Ainda que o setor seja um baixo emissor de gases poluidores em função do uso de carvão vegetal e energia elétrica, não possui políticas definidas sobre a adoção de metas setoriais. Ocorrem problemas na produção de carvão vegetal de florestas nativas, controladas por empresas que adotam práticas que favorecem o desmatamento. Além disso, a reciclagem do aço é dificultada pela baixa disponibilidade de sucata se comparada aos patamares norte-americanos e europeus. Baseando-se em tais aspectos, esta pesquisa contribui com alternativas para o desenvolvimento da competitividade e sustentabilidade ambiental da siderurgia brasileira, com o foco na redução de gases de efeito estufa. Seus resultados mostram a importância dos mecanismos de desenvolvimento limpo na expansão do carvão vegetal renovável e dão base para uma perspectiva ambiental integrada do setor.

Abstract

Responsible for the 9th global steel production, Brazilian Steel industry reveals considerable strength. Nevertheless, few barriers related to competitiveness and environmental sustainability inhibits its development. The country presents a low carbon steel production process due to wood charcoal and hydroelectric power from one side, and an ill defined sectorial approach to reduce greenhouse gas emissions. Most of the problems presented by the national wood charcoal production rely on the fact that fifty percent come from native areas controlled by companies adopting illegal environmental practices, such as deforestation. Recycling in Brazil is also a complex due to low steel scrap availability comparing to the United States and Europe. Based on those dimensions, the survey intends to contribute to promote competitiveness and sustainability in the Brazilian steel industry, focusing on the reduction of greenhouse gases emissions. Survey results highlight the importance of wood charcoal expansion through the Clean Development Mechanism (CDM) and support an integrated approach regarding environmental sustainability which includes both steel and pig iron companies.

1. Introdução

Ocupando o 9º lugar no ranking da produção mundial de aço a siderurgia brasileira é de crescente importância ao cenário nacional, tendo alcançado um saldo comercial de US\$ 4,7 bilhões em 2007, 11,7% de todo o país (IBS, 2008a). Sua relevância foi contemplada em 2008 pelo governo do Brasil no lançamento da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), na qual faz parte de um grupo de setores ou empresas que serão estimulados a se manter ou consolidar entre os cinco maiores *players* mundiais (MDIC, 2008).

Aliado a esse bom panorama, entretanto, observa-se que existem barreiras associadas à competitividade e sustentabilidade ambiental do setor. Ainda que ele se coloque como um baixo emissor de gases poluidores em função do uso de carvão vegetal e energia elétrica, não possui políticas definidas sobre a adoção de metas setoriais. Tais emissões podem ser muito superiores ao se considerar a produção de carvão vegetal de florestas nativas, controladas por empresas que adotam práticas favoráveis ao desmatamento. Além disso, a reciclagem do aço é dificultada pela baixa disponibilidade de sucata se comparada aos patamares norte-americanos e europeus.

Tendo em vista esses aspectos, aliar o progresso do setor à preocupação com sua sustentabilidade ambiental, em especial na redução da emissão de GEE, surge como tema prioritário. Sendo assim, esta pesquisa propõe responder a seguinte pergunta problema: ***quais os caminhos da siderurgia brasileira para melhorar sua competitividade em escala global e sua sustentabilidade ambiental?*** Os objetivos específicos são listados abaixo:

1. Analisar as práticas das fabricantes de aço a carvão vegetal e das produtoras de ferro gusa mais e menos indicadas para a redução na emissão GEE, indicando alternativas para a promoção do quadro vigente;
2. Identificar as metas e custos que a siderurgia brasileira está disposta a assumir para reduzir suas emissões de GEE;
3. Analisar as oportunidades de desenvolvimento da sucata e carvão vegetal no setor, indicando alternativas para minimizá-las.

A pesquisa é de caráter exploratório e para atender aos objetivos propostos foram analisadas notícias, artigos acadêmicos, relatórios empresariais, dentre outros materiais relacionados ao tema. Também foram realizadas oito entrevistas semi-estruturadas com executivos de três grandes grupos siderúrgicos, uma produtora de ferro-gusa, uma associação de empresas e um escritório especializado em créditos de carbono.

O artigo é estruturado como segue: após a revisão de literatura e definição de

seus aspectos metodológicos serão apresentadas as discussões do setor sobre metas setoriais de redução de GEE, os empecilhos ao desenvolvimento pelo carvão vegetal e sucata, e seus casos mais e menos recomendáveis. Esses dados são a base para a etapa seguinte de discussão, na qual ocorrerá uma análise crítica, resultando nas principais conclusões do estudo.

2. Revisão de Literatura

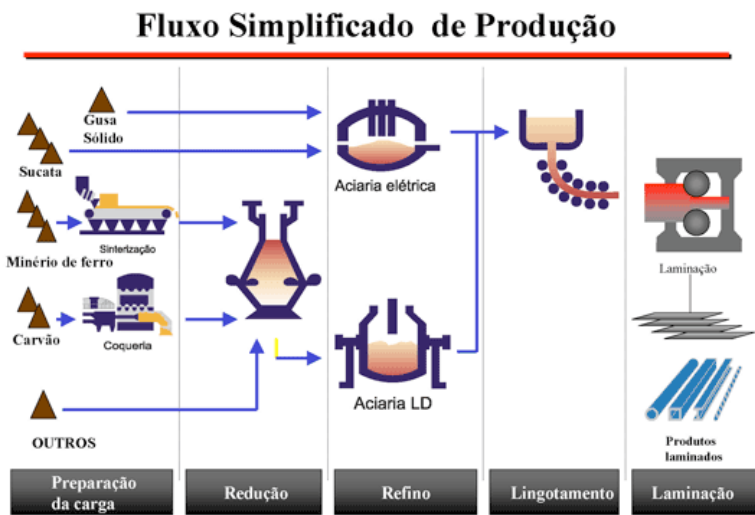
Como indústria produtora de aço a análise do setor siderúrgico passa pela compreensão do seu processo de fabricação, conforme ilustrado na figura 1.

O aço é uma liga de ferro e carbono cujos respectivos insumos são o minério de ferro e os carvões mineral ou vegetal, ambos preparados para melhoria do rendimento e economia do processo antes de serem levados ao alto forno: o primeiro transformado em pelotas e o segundo destilado. Além de fonte combustível o carvão é necessário para a fusão do minério que ocorre na etapa de redução no alto forno, na qual o oxigênio do minério de ferro se desprende na alta temperatura deixando livre o ferro, que se liquefaz e é chamado de ferro gusa ou ferro de primeira fusão. No refino, o ferro gusa é levado para a aciaria ainda em estado líquido para ser transformado em aço, que na etapa de laminação é deformado e finalmente se converte em produtos siderúrgicos (IBS, 2008b).

As siderúrgicas são classificadas segundo o seu processo produtivo, conforme disposto no *site* do Instituto Brasileiro de Siderurgia (IBS):

As integradas operam as três fases básicas de redução, refino e laminação; as semi-integradas realizam o refino e a laminação, e as não integradas apenas uma fase do processo, de redução ou laminação. No primeiro caso das não-integradas estão os produtores de ferro gusa, os chamados guseiros, que têm como característica comum o emprego de carvão vegetal em altos fornos para redução do minério. No segundo, estão os relaminadores, geralmente de placas e tarugos, adquiridos de usinas integradas ou semi-integradas e os que relaminam material sucata. No mercado produtor operam ainda unidades de pequeno porte que se dedicam exclusivamente a produzir aço para fundições (IBS, 2008b).

FIGURA 1



(Fonte: Site IBS – Instituto Brasileiro de Siderurgia)

O uso do carvão vegetal no processo de redução em altos fornos é uma particularidade brasileira bastante relevante. Sua história data de 1921 quando a recém-criada Belgo-Mineira provou a viabilidade de produção em larga escala, mas foi com as políticas de redução da importação de carvão mineral que ele obteve grande crescimento, principalmente em 1989, cujo pico foi registrado com 40% da produção de ferro gusa utilizando carvão vegetal. Atualmente essa proporção gira em torno de 33%, o que totaliza um consumo de 35.778.000 mdc (metro de carvão) - unidade de medida de carvão, que equivale à quantidade de carvão contida em um metro cúbico. (ABRAF, 2008).

Entretanto, tal fonte de desenvolvimento pode representar uma barreira para os próximos 10 ou 15 anos levando-se em consideração o tamanho do mercado potencial. Tomando como base uma produção de ferro gusa apenas com carvão vegetal, já no começo da década de 90 seriam necessários 17,5 milhões de toneladas da matéria-prima, o que iria demandar uma área plantada de 3,3 milhões de hectares de eucalipto. O Brasil já possui tal área de cultivo, mas apenas 22% da madeira são destinados à produção de carvão (ABRAF, 2008).

Outro aspecto fundamental da siderurgia brasileira é a utilização da sucata para reciclagem do aço: ela contribui para um menor consumo energético, pois quando processada pula as etapas industriais de preparação e redução, indo diretamente para a aciaria e o lingotamento. Tal simplificação poderia gerar receitas adicionais para o setor, mas conforme disposto na tabela abaixo, sua utilização é reduzida em relação a outros países, o que faz com que seja potencial barreira competitiva:

Tabela 1

Consumo de Metálicos na Siderurgia

	Mundo	Brasil	Brasil
	2005	2007	1992
Gusa	57,2%	76,1%	73,7%
Sucata	38,4%	22,9%	25,6%
DRI	4,4%	1,0%	0,7%
TOTAL	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: FILHO, 2008

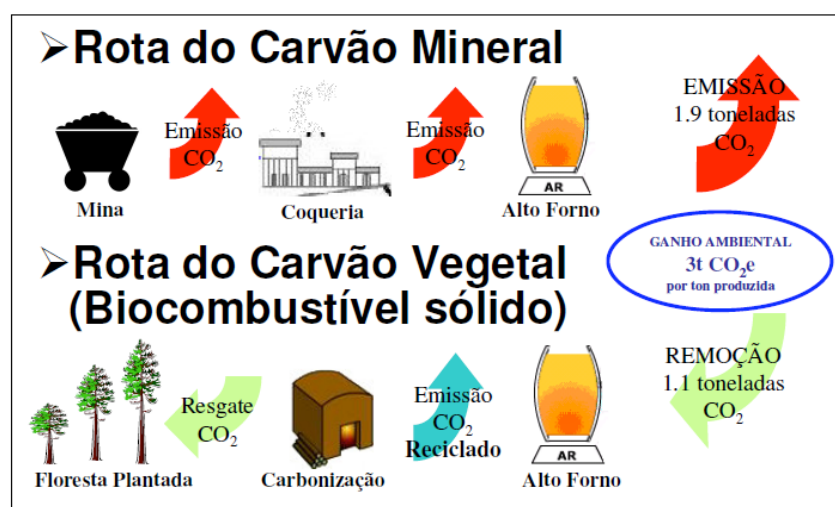
A siderurgia mundial também faz parte de aspecto menos-usual dos negócios, as mudanças climáticas. Por ser responsável por aproximadamente 5% das emissões mundiais de gás carbônico (CO_2) [WORLD STEEL ASSOCIATION, 2008] e representar um dos maiores consumos energéticos do mundo, o setor é bastante engajado nos recentes debates sobre metas setoriais e mitigação de gases de efeito estufa (GEE) [CBI, 2007].

Sua principal associação global lançou em 2007 uma política para redução de GEE que conta com um inventário mundial de emissões atmosféricas (WORLD STEEL ASSOCIATION, 2007). Esse inventário ainda está em fase de coleta junto aos países membros, o que inclui o Brasil, mas ainda não foi divulgada a posição da nossa siderurgia no que se refere a tal iniciativa.

Sabe-se que o carvão vegetal representa para o país a realidade de uma rota de produção que emite menos GEE, conforme ilustrado na figura abaixo:

Figura 2

Emissões da rota a carvão vegetal



Fonte: MARQUES, 2008

Durante o uso do carvão vegetal produzido em florestas plantadas há emissões processuais de gás carbônico, tanto na fase de carbonização como na redução, mas

diferente do coque ele é reabsorvido na fixação do carbono na biomassa florestal ao longo do período pré-corte. Como resultado ocorrem dois tipos de redução, que contribuem com ganho ambiental comparativo de três toneladas de CO².

Essa rota menos poluidora coloca a siderurgia brasileira em posição privilegiada no que se refere às emissões atmosféricas, favorecendo que ela esteja à frente quanto à adoção de metas setoriais para a redução de GEE.

Observa-se que, no contexto da sustentabilidade ambiental, as siderúrgicas do país parecem estar divididas entre dois opostos: integradas e semi-integradas vs. independentes, em especial as produtoras de ferro gusa.

O primeiro é representado por 13 empresas privadas, controladas por sete grupos empresariais e operando 25 usinas distribuídas em nove estados (IBS, 2008a). Conforme ilustrado no relatório anual do IBS, as fabricantes de aço apresentam ótimos indicadores ambientais: todas atuam para maximizar a eficiência energética, sendo que a geração própria já representa mais de 30% do consumo total. A otimização dos recursos naturais é estratégica, e ocorre uma recirculação de 94% da água utilizada na produção e um reaproveitamento de 94% dos materiais gerados. Além disso, seus sistemas de gestão ambiental são certificados segundo a norma ISO 14001, e os investimentos em projetos ambientais em 2007 somaram R\$ 570 milhões (IBS, 2008a).

Já do lado das produtoras de ferro gusa são 69 empresas que possuem 137 altos-fornos instalados, sendo 29,8% da produção originada de siderúrgicas independentes. O problema de suas relações com o meio-ambiente reside nas estimativas da grande proporção da produção de carvão extraído de matas nativas, o que mostra a contribuição do setor para o aumento da maior fonte emissora de GEE do Brasil: o desmatamento.

Dessa forma, com o foco na promoção do carvão vegetal para reduzir tal desnível da sustentabilidade ambiental sugere-se a melhoria de casos menos recomendáveis do setor, tomando como base *benchmarks* dentre as fabricantes de aço e produtoras de ferro-gusa.

3. Aspectos Metodológicos

Propiciando visão geral de um dado fato por meio de levantamento bibliográfico ou entrevistas com pessoas que contribuam para a compreensão do tema abordado, estudos exploratórios buscam desenvolver conceitos e gerar idéias a serem pesquisados em estudos futuros (GIL, 1991; 1999).

Ao propor um melhor entendimento sobre aspectos de competitividade e sustentabilidade ambiental da siderurgia brasileira, esta pesquisa caracteriza-se como exploratória, e seus dados primários consistiram de oito entrevistas semi-estruturadas realizadas com executivos de três grandes grupos siderúrgicos, uma produtora de ferro-

gusa, uma associação de empresas do setor e um escritório especializado em créditos de carbono.

As entrevistas foram gravadas e transcritas, e para o tratamento dos dados optou-se pela abordagem qualitativa da análise de conteúdo, realizada com o auxílio do software NVivo 8.

O objetivo da análise consistiu da identificação de temas de interesse dos entrevistados com relação à sustentabilidade ambiental e competitividade do setor. Para isso, a partir das transcrições buscou-se primeiramente a geração exaustiva de categorias mutuamente exclusivas (MILES et al., 1994), representadas por um conjunto de códigos referentes a diversas impressões, críticas e fatores convergentes sobre o tema. Desses códigos de primeira ordem foram estabelecidas relações como de proximidade, causa e efeito, o que possibilitou o surgimento de categorias de segunda ordem, baseadas em descrições mais abrangentes (GIOIA e THOMAS, 1996).

Também ocorreram consultas em dados secundários, a exemplo de sites institucionais, documentos das empresas e associações, trabalhos acadêmicos, discussões públicas.

Além disso, os pesquisadores participaram dos seguintes eventos relacionados ao tema: *63º Congresso Anual da ABM, Lançamento do Relatório Anual de Sustentabilidade da IBS, e Workshop CGEE - ABM: Estudo Prospectivo do Setor Siderúrgico para o ano de 2025*

4. Análise dos Dados e Apresentação dos Resultados

4.1 METAS SETORIAIS PARA A REDUÇÃO DE GEE

O debate sobre as metas setoriais na redução de GEE relaciona-se com o impacto que elas podem exercer na competitividade das indústrias. No que se refere à siderurgia, observa-se que os fatores competitivos estão intimamente relacionados a aspectos de sustentabilidade ambiental, como a eficiência na gestão energética e de demais recursos naturais.

Assim, para se compreender a disposição das siderúrgicas brasileiras em assumirem custos e metas para a redução de GEE é necessário se analisar sua trajetória de investimentos em gestão tecnológica e ambiental, bem como as mudanças pelas quais passou nas duas últimas décadas.

No início dos anos 90 o Brasil possuía 43 siderúrgicas estatais e privadas, das quais cinco eram integradas a coque, nove a carvão vegetal, duas integradas a redução direta e 27 semi-integradas. Soma-se a isso produtores independentes de ferro-gusa e carvão vegetal com cerca de 120 altos-fornos (IBS, 2008c). Esse cenário começou a mudar em 1991, devido um intenso processo de privatização

que acarretou na venda em dois anos de oito empresas estatais que detinham 70% da produção. A consolidação veio acompanhada do aumento da competitividade e grandes esforços para a modernização e atualização tecnológica das usinas até 2004, sob investimentos agregados de mais de US\$13 bilhões (IBS, 2008c). Como resultado as usinas integradas e semi-integradas do Brasil apresentam hoje indicadores de tecnologia, eficiência energética e gestão de recursos naturais altamente competitivos em escala mundial.

As principais fontes emissoras de GEE estão relacionadas à matriz e utilização de energia utilizada ao longo do processo de fabricação do aço, bem como emissões dos gases carbono (CO²), metano (CH⁴), óxidos de enxofre (SO_x) e nitrogênio (NO_x) em etapas de extração do minério, preparação da carga e redução em altos fornos. Assim, as siderúrgicas que mais contribuem com emissões de GEE são aquelas que, além de apresentarem menor eficiência energética, empregam fontes consideradas mais poluidoras, como o óleo combustível e carvão mineral.

No caso brasileiro devem-se considerar as diferentes rotas tecnológicas para a produção de aço, conforme descrito no relatório de sustentabilidade da IBS:

As usinas integradas partem do minério de ferro e utilizam o carvão mineral, vegetal ou gás natural como elemento energético e redutor do minério para transformá-lo em ferro-gusa. As semi-integradas têm como matérias-primas básicas a sucata, gusa e/ou ferro-esponja, utilizando energia elétrica no processo de fusão (IBS, 2008a).

Sob o prisma dos impactos ambientais observa-se que 60% da matriz energética da siderurgia brasileira têm como base o carvão mineral, mas o país apresenta vantagens em relação aos seus pares internacionais em função do uso de fontes mais limpas, a citar a energia elétrica vinda de hidrelétricas, que correspondem por 8% do consumo (IBS, 2008a). Conforme mencionado anteriormente, outro grande diferencial mitigador de GEE do Brasil reside em sua particularidade no uso do carvão vegetal.

Entre as práticas adotadas para reduzir suas emissões de GEE destacam-se a recuperação de gases gerados no processo produtivo para co-geração de energia elétrica, a implantação de altos-fornos a carvão vegetal e a substituição de óleo combustível por gás natural (IBS, 2008a). São listados abaixo alguns exemplos de iniciativas para a redução de GEE:

- Uso do gás dos altos-fornos a carvão vegetal para a geração de energia em termelétrica;
- Uso do gás dos altos-fornos a carvão vegetal como combustível no forno de reaquecimento de tarugos;

- Injeção de finos de carvão vegetal em altos-fornos a coque e a carvão vegetal em substituição ao coque e ao carvão vegetal, respectivamente;
- Geração de energia em termelétrica pelo uso de gases de alto-forno a coque e Aciaria LD juntos;
- Uso de turbinas de topo em altos-fornos a coque.

Associação mundial da siderurgia que coordena os esforços para o cálculo das emissões de GEE, a *World Steel Association* aplicou em empresas brasileiras o questionário que está sendo repassado em demais países. Participaram como respondentes as siderúrgicas integradas e semi-integradas associadas ao IBS, e este estudo buscou analisar as impressões dos executivos sobre o tema e as tendências quanto adoção de metas setoriais.

As propostas da World Steel Association caminham para que as metas setoriais tenham como base uma média mundial das emissões de GEE, calculadas em siderúrgicas de cada um dos países que configuram sua amostra. Essa média iria dividir os países de acordo com a sua contribuição poluidora: aqueles que emitem abaixo da média assumiriam apenas metas voluntárias, enquanto a imposição ficaria a cargo dos emissores superiores. Como a siderurgia brasileira emite menos GEE do que seus pares internacionais as tendências apontam para que o país esteja no primeiro grupo.

Os nossos executivos são contrários à adoção de metas setoriais mundiais, sob a alegação de que as mesmas seriam prejudiciais à sua competitividade. Segundo eles os grandes investimentos realizados pela siderurgia brasileira nos últimos quinze anos não seriam levados em conta nesse cenário. Deveria assim ser reforçada uma política de metas que contemple os investimentos e peculiaridades do setor, caracterizadas pelo carvão vegetal e uso de hidroelétricas.

Outro empecilho para assumir tais metas é a necessidade de desenvolvimento de tecnologias de ruptura para minimizar os gases emitidos no processo de fabricação do aço. Na maioria das etapas de fabricação os GEE podem ser reduzidos por meio de eficiência energética e uso de fontes limpas, o que não ocorre na fase de redução, grande responsável pelas emissões de CO₂. A redução nos altos fornos é um processo químico no qual o CO₂ emitido resulta da união do oxigênio liberado do minério de ferro e do carbono encontrado nos carvões vegetal ou mineral. Atualmente apenas o Japão possui um conceito tecnológico para uma rota de produção de ferro-gusa menos poluente, mas que ainda não é utilizável em larga escala.

4.2. PROMOÇÃO DO CARVÃO VEGETAL

A siderurgia do Brasil é intensiva na produção de ferro-gusa a carvão vegetal: 1/3 de toda a produção a utiliza como insumo (MARQUES, 2008). Em 2007 aproximadamente 30 milhões de mdc de carvão vegetal foram utilizados principalmente pelas produtoras independentes de ferro-gusa e em menor escala por usinas integradas a aço (ABRAF, 2008).

Comparado ao carvão mineral, seu uso é menos favorecido devido à dificuldade de precificação quando do retorno dos investimentos em projetos de cultivo de eucalipto, que levam sete anos do plantio até o corte. Além disso, a logística da mineração brasileira inviabiliza, em parte, que o carvão vegetal seja utilizado como insumo no lugar do carvão mineral, pois grande parte da carga de carvão mineral importada da China retorna ao país em carregamentos de exportações de minério de ferro (FUJIHARA, 2008).

Entretanto, nos últimos anos uma série de fatores tem viabilizado a substituição do carvão mineral pelo vegetal, a citar altas no preço do carvão mineral no mercado internacional, o aumento da produtividade do ferro-gusa feito com carvão vegetal e de sua qualidade em relação ao coque. Mais recentemente as mudanças climáticas e o protocolo de Quioto também chamaram a atenção para a produção do ferro-gusa com carvão vegetal, que conforme já foi mencionado, emite menos GEE ao longo do processo.

Tal atratividade fez com que a partir do ano de 2000 ocorresse um descasamento entre a oferta e demanda no setor, e o carvão vegetal passou a representar um gargalo ao seu desenvolvimento (ROXO, 2003).

Observa-se que ao encontro da demanda e em função da queda nos investimentos do governo, nos últimos dez anos o cultivo do eucalipto para a extração do carvão vegetal tem se deslocado das áreas plantadas para matas nativas, principalmente na atuação de pequenos produtores de ferro-gusa. Em 1997 apenas 25% do carvão vegetal utilizava como insumo madeira de mata nativa, enquanto dez anos depois essa proporção alcançou 50% (ABRAF, 2008).

A necessidade de promoção do carvão vegetal renovável cultivado em áreas plantadas se faz evidente por razões ambientais. Neste sentido as associações de classe da siderurgia e da produção de ferro-gusa a carvão vegetal Instituto Brasileiro de Siderurgia (IBS); Sindicato da Indústria do Ferro no Estado de Minas Gerais (SINDFER); Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas (ABRAF), e Associação Mineira de Sericultura (AMS) encaminharam para o governo brasileiro uma série de reivindicações visando a melhoria da competitividade e maior desenvolvimento da produção de ferro-gusa e aço a base

de carvão vegetal no país. As reivindicações são cabíveis e pertinentes, entretanto, parecem atender prioritariamente às empresas organizadas. Nesse sentido caso as reivindicações sejam acatadas pelo governo tendem a favorecer a troca do uso do carvão mineral pelo vegetal nas usinas integradas, semi-integradas e independentes mais bem preparadas, com destaque para aquelas baseadas no Estado de Minas Gerais.

4.3. PROMOÇÃO DA SUCATA

Assim como o carvão vegetal, a sucata é importante na compreensão da competitividade e sustentabilidade ambiental do setor.

Ao se analisar a situação da sucata e dos refugos torna-se necessário seu entendimento sob dois aspectos, um ligado à geração de sucata e agregados durante o processo siderúrgico e o outro aos processos a ele exógenos.

A sucata produzida internamente nas siderúrgicas pode ser continuamente reciclada, mas seus índices de utilização caíram muito em função de avanços tecnológicos:

As inovações nos processos siderúrgicos, especialmente o de lingotamento, estão reduzindo o volume de sucata produzido internamente às usinas siderúrgicas. Com a transição do lingotamento convencional para o lingotamento contínuo, o volume de home scrap reduziu-se de 0,25 a 0,35 t/t de aço para 0,1 t/t de aço (BNDES, 2008).

Além da geração e reciclagem de sucata interna as siderúrgicas utilizam outras fontes, como a sucata de geração industrial e sucata de obsolescência.

Originária das montadoras e demais indústrias transformadoras de produtos siderúrgicos, a sucata industrial é de alta pureza, dividida em classes qualitativas e vendida com alto valor de mercado, visto que sua utilização para reciclagem é de ótimo aproveitamento. Ela conta com pouca contaminação e sua coleta é muito menos pulverizada que a sucata de obsolescência, o que diminui seu custo logístico.

A sucata de obsolescência encontra-se no aço já convertido em produto final que fora descartado pela sociedade, como em carros de ferros-velho, eletrodomésticos, silos e toda gama inumerável de produtos que a sociedade rejeita por seu tempo de uso estar esgotado. É uma sucata contaminada e de difícil coleta, possuindo baixo valor de mercado e normalmente comercializada por pequenos sucateiros.

O quadro geral do consumo das sucatas por parte das siderúrgicas é o que segue:

Tabela 2
Consumo de sucata mundial por origem

Sucata por origem	Mundo 2005	Brasil 2007	Brasil 1992
Interna ou de Usina	28,9%	30,4%	56,0% (*)
Industrial	27,0%	31,3%	20,0%
Obsolescência	44,1%	38,4%	24,0%
TOTAL	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: FILHO, 2008

Promover a reciclagem de sucata é importante por dois motivos principais: quando feita com fontes limpas de energia a reciclagem emite muito menos gases de efeito estufa que a produção de aço a minério e possibilita a geração de renda e emprego na sua logística de coleta e transporte dos pontos de descarte às usinas de processamento.

Tendo em vista o panorama traçado sobre a situação da sucata de ferro e aço no Brasil, ficam em evidência duas características:

1. O setor siderúrgico brasileiro produz pouca sucata em seus processos produtivos devido ao fato de ter muitas usinas integradas e semi-integradas. No primeiro caso se produz pouca sucata por motivos tecnológicos, e no segundo em função dos semi-acabados brasileiros serem em sua maioria exportados, fazendo com que a sucata da industrialização dos mesmos seja gerada fora do país.

2. Quando se trata de sucata de obsolescência depara-se com o problema do mercado brasileiro de consumo de bens que possuem produtos siderúrgicos ser de baixa rotatividade. O ritmo de consumo da sociedade (carros, eletrodomésticos, etc.) é baixo quando comparado aos países desenvolvidos. Assim, os descartes de produtos são minimizados ou reaproveitados pela população marginal ao sistema de consumo de produtos novos, o que joga a taxa de sucata de obsolescência do Brasil para baixo em relação à média dos países desenvolvidos. Dada a situação de renda e emprego da população brasileira abre-se a possibilidade de se organizar cooperativas de coleta e usinas de reciclagem para melhorar tal índice.

4.4. PRÁTICAS DO SETOR MAIS E MENOS INDICADAS

Como respectivos *benchmarks* em sustentabilidade ambiental dentre as fabricantes de aço que empregam carvão vegetal e produtoras de ferro gusa serão ilustrados os casos da ArcelorMittal Aços Longos e o da Plantar S.A. Ambas são renomadas por conquistas relacionadas ao meio-ambiente e redução de GEE: a primeira é referência mundial em recirculação de água na produção do aço, enquanto a segunda foi a pioneira do Brasil na obtenção de créditos de carbono. A Plantar S.A. também é contemplada como uma estratégia empresarial relevante na mitigação de gases poluidores pelo livro *Para mudar o futuro*, no qual outra unidade do grupo ArcelorMittal Brasil é ilustrada (MARCOVITCH, 2006).

Estima-se que metade do carvão vegetal produzido pelas guseiras vem de matas nativas, onde a região dos Carajás é responsável por quase 80% do carvão obtido do desmatamento ilegal (OYAMA HOMMA et al., 2006). Por isso as guseiras daquela região serão aqui destacadas como o caso menos recomendável das produtoras de ferro gusa brasileiras.

Os indicadores e a condição da sustentabilidade ambiental das siderúrgicas integradas e semi-integradas mostraram-se mais homogêneos e de maior qualidade, o que torna difícil a identificação de casos desaconselháveis. Ainda assim, serão feitas a luz do exemplo da ArcelorMittal Aços Longos recomendações para a melhoria do desempenho ambiental de outras empresas desse segmento.

ArcelorMittal Aços Longos

A ArcelorMittal Aços Longos é uma das maiores produtoras de aços longos e de trefilados do Brasil, com atuação destacada nos setores de siderurgia e trefilarias. Tem capacidade instalada para 5,5 milhões de toneladas/ano de laminados e 1,55 milhão de toneladas/ano de trefilados, sendo líder na fabricação de fio-máquina e de arames comerciais e industriais (ARCELORMITTAL AÇOS LONGOS, 2008). Além de controlar um conjunto de usinas siderúrgicas e de trefilarias nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo e Bahia, também possui unidades na Argentina, Costa Rica e Trinidad y Tobago.

Como integrante do grupo ArcelorMittal Brasil a empresa busca melhorar a eficiência ambiental de suas atividades, reduzindo continuamente o dispêndio de recursos naturais em seus processos produtivas (ARCELORMITTAL BRASIL, 2007). Seus principais destaques, no que se refere à sustentabilidade ambiental, dizem respeito ao consumo de energia e água, gestão de resíduos sólidos e co-produtos, e redução na emissão de GEE.

Entre os anos de 2006 e 2007 a empresa reduziu em 20% o consumo de energia elétrica, substituindo o ferro-gusa sólido usado no forno elétrico a arco pelo ferro-gusa líquido obtido por meio de carvão vegetal de florestas plantadas. Ocupa, ainda, posição de referência internacional em índices de recirculação de água, com uma média de 98% em seus processos produtivos (ARCELORMITTAL BRASIL, 2007). Em 2006 o projeto Descarte Zero de Efluentes da unidade de Juiz de Fora foi premiado pelos prêmios Benchmarking Ambiental Ouro Azul, alcançando uma taxa 99,2% de recirculação (ARCELORMITTAL BRASIL, 2006).

Esses números também são elevados no aspecto gestão de resíduos, uma vez que 94% são gerados e destinam-se à reciclagem ou comercialização como co-produtos (ARCELORMITTAL BRASIL, 2006).

Já no que se refere à redução das emissões de GEE vale destacar uma série de indicadores e atividades. Menos de 10% de sua energia deriva de fontes mais poluidoras, carvão mineral e diesel, e a empresa calcula todas as emissões dos gases poluidores CO², óxidos de enxofre (SOx) e nitrogênio (NOx) (ARCELORMITTAL BRASIL, 2006). Atualmente a Arcelor Mittal Aços Longos desenvolve quatro projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), descritos abaixo:

- MDL Projeto Florestal: são feitas parcerias com fazendeiros locais para o cultivo de eucalipto em áreas reflorestadas, destinado a abastecer a produção de carvão vegetal da ArcelorMittal Aços Longos;
- MDL Projeto Carbonização: são feitas reduções nas emissões do gás metano nas unidades de produção de carvão da ArcelorMittal Florestas;
- MDL Projeto Uso do GAF: os gases de alto forno são utilizados para o reaquecimento de tarugos da ArcelorMittal Juiz de Fora;
- MDL Projeto Altos Fornos: implantação de altos fornos a carvão vegetal na ArcelorMittal Juiz de Fora.

Plantar S.A.

A Plantar S.A. é uma empresa fundada em 1964 com a finalidade de manejar florestas de eucalipto, havendo iniciado sua produção de ferro gusa para fundições em 1985, dada a sinergia entre as operações de manejo de florestas de eucalipto e a disponibilidade de madeira para fazer o carvão necessário ao processo de termo-redução.

De forma pioneira em 1998 a empresa concebeu um projeto junto ao Banco Mundial para que o uso do carvão vegetal fosse integral, gerando créditos de carbono. Com o financiamento obtido a Plantar pôde expandir sua atividade siderúrgica de matriz “verde”, tornando-se plenamente auto-suficiente no abastecimento de carvão vegetal para produção de ferro-gusa em 2007.

O documento do projeto de créditos de carbono encaminhado ao Banco Mundial mostra claramente o porte da operação, que visa um cenário de longo prazo e estima mitigar ao final do período uma quantidade equivalente a 1.704.111 de toneladas de gás carbônico (WORLD BANK CARBON FINANCE UNIT, 2008).

A primeira fonte de captação vem de sua atividade florestal, na qual áreas que estariam ocupadas por pastagem recebem hectares de plantios sustentáveis de eucalipto, removendo e estocando CO₂. Por meio de atividades eficiência produtiva também ocorre a mitigação das emissões do gás metano (CH₄) no processo de carbonização da madeira para produção do carvão vegetal. Já na produção do ferro gusa, a substituição do coque ou biomassa não-renovável pelo carvão vegetal renovável, cultivado em área plantada, evita emissões de CO₂.

A relevância do projeto da Plantar deve-se à sua possibilidade de aplicação entre as siderúrgicas brasileiras, com o potencial de fazer com que variáveis sócio-ambientais sejam internalizadas entre guseiras e fabricantes de aço a carvão vegetal do país.

Guseiras do Carajás

A situação das guseiras no norte do Brasil é representada principalmente pelo Pólo de Carajás, que compreende a região de Marabá, no Pará, e Açailândia, no Maranhão. Essas regiões possuem aproximadamente 26 alto-fornos de grande capacidade que produzem, em média, 10 mil toneladas de gusa/mês, perfazendo 260 mil toneladas. Tais números não consideram a grande parcela de guseiros que produzem em pequena escala, sendo por isso de difícil mapeamento.

Para cada tonelada de gusa, são necessários em média 27 metros cúbicos de carvão vegetal. O consumo mensal de carvão atinge aproximadamente 750 mil metros cúbicos, e como são necessários dois metros de madeira para gerar um de carvão, atinge-se a marca de 1,5 milhão de metros cúbicos de madeira ao mês e 18 milhões de metros cúbicos ao ano. Levando-se em consideração que em 2007 o órgão do meio ambiente paraense Sema, licenciou somente três milhões de metros cúbicos para todas as madeireiras do Pará, conclui-se que no mínimo 2/3 do carvão empregado pelas guseiras são clandestinos, sendo as mesmas facilitadoras do desmate ilegal de cerca de 200 mil hectares de floresta por ano.

(CORREA, 2008).

As guseiras da região também são acusadas de contribuírem para a manutenção de práticas de trabalho ilegais. Observa-se que em muitos casos elas adquirem o carvão vegetal de carvoarias que empregam trabalho semi-escravo, e por isso começam a ser julgadas pela justiça do trabalho do Pará (CORREA, 2008).

Seus impactos ambientais vão além das emissões de GEE derivados do desmatamento. É notória a incidência de doenças respiratórias, em especial entre as crianças, provocadas pela constante fuligem preta que é expelida dos altos-fornos das siderúrgicas (CORREA 2008). Ao contrário do que ocorre em Minas Gerais e São Paulo, as regulamentações quanto ao despoeiramento nos altos fornos não é capaz garantir o seu cumprimento por parte das empresas.

5. Discussão

O CARVÃO VEGETAL E A PROMOÇÃO DOS CASOS MENOS RECOMENDÁVEIS DO SETOR

A primeira questão a ser discutida nesta pesquisa é a problemática do uso do carvão vegetal, que se divide em duas questões fundamentais. Primeiro, o uso do carvão vegetal renovável como substituição ao coque nas grandes usinas integradas e semi-integradas. Segundo, o uso do carvão vegetal renovável como substituto do carvão de mata nativa pelas pequenas guseiras, a exemplo das guseiras dos Carajás.

Quando se avalia a importância do uso do carvão vegetal renovável está se relacionando a sua vantagem com o benefício ambiental da utilização. Salvo as dificuldades da precificação e estrutura logística vigente orientada para o carvão mineral, do ponto de vista competitivo, sabe-se que o carvão mineral e o vegetal se equivalem.

Assim, considerando-se a importância de mitigar os gases do efeito estufa é importante diminuir a proporção do carvão mineral utilizado nas grandes usinas para o carvão vegetal renovável. Da mesma forma, deve-se aumentar a proporção do carvão vegetal extraído de matas plantadas, assim como solucionar a questão ambiental das produtoras de ferro-gusa, especialmente da região dos Carajás. Ao se analisar os *benchmarks* ArcelorMittal Aços Longos e Plantar S.A., este estudo propõe que os mecanismos de desenvolvimento limpo (MDL) exerçam um papel fundamental na obtenção desses objetivos.

Conforme ocorre no projeto florestal da ArcelorMittal Aços Longos, a empresa realiza parcerias com fazendeiros locais para o cultivo de eucalipto, que serve como fonte do abastecimento de carvão vegetal de suas usinas. Organizados em cooperativas, esses fazendeiros recebem em troca os ganhos oriundos tanto da madeira cortada como dos

créditos de carbono obtidos.

Tal realidade representa uma rota sustentável para as guseiras do Brasil, uma vez que os inventários das áreas de cultivo são acompanhados de uma série de normas de manejo ambientalmente responsáveis. Além disso, organizadas em torno de projetos de MDL as guseiras verticalizadas poderiam em seguida obter créditos de carbono por meio da redução nas emissões na etapa de carbonização, como ocorre no caso da Plantar S.A.

Nesse caso, as fabricantes de aço brasileiras podem aumentar sua proporção no uso do carvão vegetal sobre o mineral para a produção do ferro-gusa, realizando menos investimentos com o cultivo de eucalipto. Ao mesmo tempo em que seriam mais auto-suficientes para a fabricação do ferro-gusa, estariam estimulando práticas ambientalmente sustentáveis entre fazendeiros locais e as guseiras.

O MDL representa uma alternativa para organizar as dispersas produtoras de ferro-gusa independentes, como as da região dos Carajás, favorecendo seu desenvolvimento sustentável.

CAMINHOS PARA A SUCATA BRASILEIRA

Outro problema a ser abordado é o da sucata. Quando se trata da sucata produzida internamente nas usinas, depara-se com uma questão menos relevante, pois a reciclagem é plena e eficiente. Entretanto, quando se diz sobre a sucata de obsolescência reciclada no Brasil observa-se um problema estrutural a ser resolvido.

A tabela abaixo ilustra a posição do consumo de sucata de obsolescência por regiões do mundo:

Tabela 3
Consumo mundial de sucata de obsolescência

Regiões	2005	
	Mmt	% aço
Europa	126,8	54,3%
América do norte	64,6	46,4%
América latina	6,2	19,1%
Ásia	33,1	5,6%

Outros	4,5	16,4%
Total mundo	235,2	22,9%

Fonte: FILHO, 2008

Tendo no Brasil seu principal representante, a América Latina revela a posição da América Latina revela uma taxa de 19,1% de aço reciclado contra 46,4% da América do Norte.

De forma geral, as siderúrgicas e empresas de bens de consumo da cadeia produtiva que envolvem o aço pouco assumem a responsabilidade pelo destino dos seus produtos pós-consumo. Na verdade, identificam-se reduzidas iniciativas das siderúrgicas, montadoras automobilísticas e empresas de linha branca no intuito de recolher o lixo gerado socialmente e produzido por suas atividades, bem como preocupar-se em dar-lhe um destino adequado.

Um exemplo que poderia servir de espelho ao setor é o caso da reciclagem de alumínio no Brasil. Por motivos que estão fora do escopo dessa pesquisa, o alumínio de obsolescência é exemplarmente reciclado no país, com as grandes produtoras e indústrias da cadeia produtiva se associando na viabilização de usinas de reciclagem e promoção de uma rede de infraestrutura para coleta, gerando assim empregos e renda.

Esse trabalho sugere que as principais siderúrgicas e sucateiras se organizem e proponham uma pauta de investimentos para melhorar o índice de reciclagem do setor, tendo como parâmetro o caso de sucesso da indústria de alumínio.

É preciso montar uma estrutura logística de coleta e distribuição e posicionar estrategicamente usinas para reciclagem do aço de obsolescência. Isso melhoraria o problema do lixo sólido nas grandes cidades e diminuiria a emissão de CO₂ na reposição de aço no mercado, visto que a reciclagem pode emitir menos GEE do que a produção.

METAS SETORIAIS: UMA PERSPECTIVA INTEGRADA

A principal questão sobre o debate das metas setoriais diz respeito a não inclusão das siderúrgicas independentes, em especial as produtoras de ferro-gusa, no cálculo e discussões para a redução de GEE.

Conforme mencionado, o inventário do setor contou com a participação do bloco privilegiado em termos de sustentabilidade ambiental, representado pelas usinas integradas e semi-integradas. Esse padrão vai ao encontro do discurso dos executivos, que defendem a posição de destaque do país como baixo emissor de gases poluidores, em especial devido ao uso do carvão vegetal.

Entretanto, de forma conveniente os produtores de ferro-gusa independentes não

estão sendo contemplados. Observa-se que a competitividade do carvão vegetal na siderurgia brasileira deve englobar todos os agentes que o utilizam na produção do ferro-gusa, e sob essa perspectiva as emissões de GEE podem ser muito superiores. Basta lembrar a contribuição das guseiras, especialmente as da região dos Carajás, para o desmatamento brasileiro.

Assim, é possível notar que a postura da siderurgia nacional quanto aos debates para a redução de GEE é mais motivada por aspectos de competitividade do que de sustentabilidade ambiental.

O setor pode se beneficiar caso a sustentabilidade ambiental das siderúrgicas integradas e semi-integradas seja vista de forma unificada às empresas independentes. Mesmo que tal perspectiva eleve a siderurgia brasileira à condição de país com metas setoriais obrigatórias na redução de GEE, ela poderia favorecer a promoção de seus casos menos recomendáveis, impactando favoravelmente sua competitividade em escala global e sustentabilidade ambiental.

6. CONCLUSÕES

Este estudo propõe caminhos para o desenvolvimento da competitividade em escala global e sustentabilidade ambiental da siderurgia brasileira, concentrando-se nas atividades e metas que as empresas estão dispostas a assumir para a redução de gases de efeito estufa (GEE); promoção do carvão vegetal e sucata, e melhoria dos casos menos recomendáveis dentre as fabricantes de aço e produtoras de ferro-gusa a carvão vegetal.

A possibilidade de expansão dos projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) a carvão vegetal renovável, a exemplo dos aplicados na Plantar S.A. e ArcelorMittal Aços Longos, representa a primeira recomendação da pesquisa. Sugere-se que ocorram incentivos para sua proliferação, principalmente dentre os pequenos produtores de ferro-gusa independentes, que além de mais organizados tenderiam a internalizar importantes práticas de gestão socioambiental. As fabricantes de aço sob a rota do carvão vegetal também incorreriam em ganhos ambientais e competitivos, emitindo menos GEE e ficando mais próximas de uma condição de auto-suficiência para a produção de ferro-gusa.

No que se refere à promoção da sucata, o estudo propõe que a siderurgia brasileira empregue uma abordagem similar à que ocorre com a indústria de alumínio, buscando a formação de grandes associações que viabilizem a alta escala e estrutura logística demandados pela sucata de obsolescência.

A pesquisa identificou a ocorrência de uma cisão da sustentabilidade ambiental na siderurgia brasileira, característica pela condição favorável das usinas integradas e semi-integradas vs. a desfavorável das independentes, em especial produtoras de ferro-gusa.

Tal condição se estende aos debates quanto à adoção de metas setoriais de redução de GEE, nos quais apenas o primeiro grupo faz parte do inventário coordenado pela associação mundial do aço, *World Steel Association*. Desassociar as produtoras de ferro-gusa do cálculo das emissões do setor não apenas envia a demonstração de seus passivos ambientais como prejudica a promoção dos casos menos recomendáveis. Sendo assim, este estudo sugere que a sustentabilidade ambiental das siderúrgicas integradas e semi-integradas seja vista como única à de usinas independentes, principalmente pequenas produtoras de ferro-gusa.

7. Bibliografia

- ARCELORMITTAL AÇOS LONGOS. **Apresentação**. ArcelorMittal Aços Longos. Belo Horizonte, 2008. Disponível em: < <http://www.belgo.com.br/>>. Acesso em: 25 set. 2008.
- ARCELORMITTAL BRASIL. **Relatório de Sustentabilidade 2006**. Belo Horizonte: ArcelorMittal Brasil, 2006.
- ARCELORMITTAL BRASIL. **Transformando o Amanhã: Relatório de Sustentabilidade ArcelorMittal Brasil 2007**. Belo Horizonte: ArcelorMittal Brasil, 2007.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS. **Anuário Estatístico da ABRAF 2008**: ano base 2007. Brasília: ABRAF, 2008.
- BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Social. **Mercado Mundial de Sucata**. Disponível em: < www.bndespar.gov.br/conhecimento/relato/sucata.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2008.
- CBI. **Climate Change: Everyone's Business. A Summary Report from the CBI Climate Change Task Force**. London: CBI, 2007.
- CORREA, Evandro. **Municípios se unem contra Guseiras** Disponível em <http://www.orm.com.br/oliberal/> Acesso em 25 set. 2008.
- FILHO, B. M.; **Metálicos para Aciarias**. In.: ESTUDO PROSPECTIVO DO SETOR SIDERÚRGICO, junho, 2008, São Paulo.
- FUJIHARA, M. **Evolução Recente e Perspectivas do Mercado de Carbono** (Palestra proferida na disciplina EAD-5953 – Estratégias Empresariais e Mudanças Climáticas, da FEA/USP) 08 out. 2008, FEA/USP, São Paulo.
- GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.
- GIL, A.C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas, 1999.
- GIOIA, D. A.; THOMAS, J. B. 1996. **Identity, Image, and Issue of Interpretation: Sensemaking During Strategic Change in Academia**. *Administrative Science Quarterly*, v. 41, p. 370-403.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE SIDERURGIA. **História da Siderurgia**: a Siderurgia no Brasil. Instituto Brasileiro de Siderurgia. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: < http://www.ibs.org.br/siderurgia_historia_brasil1.asp>. Acesso em: 25 set. 2008.
- _____. **Processo Siderúrgico**. Instituto Brasileiro de Siderurgia. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: < http://www.ibs.org.br/siderurgia_processo_siderurgico.asp#>. Acesso em: 25 set. 2008.
- _____. **Siderurgia Brasileira**: Relatório de Sustentabilidade 2008. Rio de Janeiro: IBS, 2008.

- MARCOVITCH, J.; **Para Mudar o Futuro: Mudanças Climáticas, Políticas Públicas e Estratégias Empresariais**. Edusp/Saraiva, São Paulo, 2006.
- MARQUES, F. **O Setor Siderúrgico Brasileiro e o Caso Plantar** (Palestra proferida na disciplina EAD-5953 – Estratégias Empresariais e Mudanças Climáticas, da FEA/USP) 17 set. 2008, FEA/USP, São Paulo.
- MILES, M. B.; HUBERMAN, A. M. **Qualitative data Analysis**. Cambridge University Press, Cambridge, 1994.
- MDIC - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Política de Desenvolvimento Produtivo**. Brasília, 2008. Disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br/pdp/public/arquivos/Apresentacao_PDP.pdf>. Acesso em: 25 set. 2008.
- OYAMA HOMMA Alfredo Kingo et al.. **Guseiras na Amazônia - Perigo para Floresta**. Disponível em < <http://cienciahoje.uol.com.br/64609>> Acesso em 25 set 2008.
- ROXO, C. A. **Proposta de Agenda do Setor Brasileiro de Florestas Plantadas**. (Trabalho apresentado no Seminário A QUESTÃO FLORESTAL E O DESENVOLVIMENTO, organizado pelo BNDES) 08 e 09 de julho, 2003, BNDES, Rio de Janeiro.
- WORLD BANK CARBON FINANCE UNIT. **Brazil: Plantar Sequestration and Biomass Use**. Prototype Carbon Fund. Washington DC, 2008. Disponível em: < <http://wbcarbonfinance.org>>. Acesso em: 25 set. 2008.
- WORLD STEEL ASSOCIATION. **2008 Sustainability Report**: Of the World Steel Industry. Brussels: World Steel Association, 2008.
- WORLD STEEL ASSOCIATION. **A Policy to Reduce Steel-related Greenhouse Gas Emissions: IISI policy statement** . Brussels, 2007. Disponível em: < <http://www.worldsteel.org>>. Acesso em: 25 set. 2008.