



CONTRATO Nº 48000.003155/2007-17: DESENVOLVIMENTO DE ESTUDOS PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DUODECENAL (2010 - 2030) DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA - MME

SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL-SGM

BANCO MUNDIAL

BANCO INTERNACIONAL PARA A RECONSTRUÇÃO E DESENVOLVIMENTO - BIRD

PRODUTO 33

CADEIA DO FERRO-GUSA

Relatório Técnico 59

Perfil do Ferro-Gusa

CONSULTOR

Luiz Felipe Quaresma

PROJETO ESTAL

PROJETO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA AO SETOR DE ENERGIA

Agosto de 2009

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	2
1. SUMÁRIO EXECUTIVO.....	3
2. APRESENTAÇÃO	4
3. INDÚSTRIA DO GUSA DE MERCADO NO BRASIL : SUAS CARACTERÍSTICAS E EVOLUÇÃO RECENTE.	8
3.1. LOCALIZAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DA INDÚSTRIA DE GUSA DE MERCADO.	8
3.2. ESTRUTURA EMPRESARIAL DA INDÚSTRIA DO GUSA DE MERCADO.	8
3.3. PARQUE PRODUTIVO.....	10
3.4. RECURSOS HUMANOS	19
3.5 ASPECTOS TECNOLÓGICOS DA INDÚSTRIA DO GUSA.	19
3.6. ASPECTOS AMBIENTAIS.....	21
3.7. EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE GUSA E FATURAMENTO DA INDÚSTRIA...	22
3.8. EVOLUÇÃO E TENDÊNCIA DO PREÇO DE MERCADO.....	23
3.9. INVESTIMENTOS NA INDÚSTRIA DE GUSA DE MERCADO	27
4. USOS DO GUSA DE MERCADO.	27
5. CONSUMO ATUAL E PROJETADO DE GUSA DE MERCADO	30
5.1. MERCADO INTERNO	31
5.2. MERCADO EXTERNO	32
5.3. CRITÉRIOS DE PROJEÇÃO.....	32
6. PROJEÇÃO DA PRODUÇÃO DE GUSA	33
7. PROJEÇÃO DAS NECESSIDADES DE RECURSOS HUMANOS.	42
8. ARCABOUÇO LEGAL, TRIBUTÁRIO E DE INCENTIVOS FINANCEIROS E FISCAIS	42
9. ANÁLISE DA CADEIA PRODUTIVA.....	44
9.1. CARVÃO VEGETAL.....	44
9.2. MINÉRIO DE FERRO	49
9.3. INFRA-ESTRUTURA.....	51
10. CONCLUSÃO	51
11. PROJEÇÕES PROJETO ESTAL.	53
12. RECOMENDAÇÕES.....	54
13. BIBLIOGRAFIA	56

1. SUMÁRIO EXECUTIVO

O “gusa de mercado” uma mercadoria (*commodity*) produzida nas usinas produtoras exclusivamente de gusa com especificações para uso nas aciarias e fundições normalmente de terceiros. O gusa de mercado via de regra, concorre no mercado interno e no mercado internacional com a sucata e o ferro esponja como insumo na produção de aço nas aciarias elétricas.

No Brasil tem produção na região sudeste, na região norte e no centro-oeste, comercializando a produção tanto para o mercado interno quanto para a exportação. Os produtores independentes de gusa de mercado (GM) participaram com uma produção de 8,3 Mt em 2008, cerca de 25% da produção brasileira de gusa, que neste ano alcançou 34,8 Mt. A produção está distribuída em cinco estados no Brasil, com capacidade instalada de 14.2 Mt, distribuídas entre 81 empresas e com 139 altos-fornos. O setor absorve cerca 30 mil empregos diretos e incentiva outros 60 mil de empregos indiretos ligados a cadeia de reflorestamento para produção de carvão vegetal visando ao consumo na siderurgia independente de gusa. O uso do gusa de mercado(GM) mundialmente, concorre, principalmente, com a sucata e o ferro esponja produzido por redução direta e com menor intensidade com o gusa produzido pelas usinas integradas. Em diversas das unidades industriais, a energia elétrica é fornecida por usinas termoeletricas próprias, com aproveitamento dos gases de alto-forno. Utiliza os rejeitos sólidos na indústria de cimento e de fertilizantes, assim como reutiliza a água de lavagem dos altos-fornos. Consome aproximadamente 1,68 tonelada de minério de ferro e em torno de 3 m³ de carvão vegetal por tonelada de gusa produzido, que representam cerca de 75% do custo de produção do gusa. A Associação Internacional do Ferro Gusa - IPIA sigla em inglês da *Internacional Pig Iron Association*, fundada em 1967, define “gusa de mercado”(GM) como : “*merchant pig iron is cold*”. Ou seja, o gusa de aciaria e o gusa de fundição, em estado sólido adequado para manuseio e transporte a longas distâncias. Especificamente o gusa de aciaria é a matéria prima para a fabricação do aço. E o gusa de fundição, aquele que por suas especificações mais rígidas, é utilizado nas fundições. Os preços de mercado em função das fontes de metálicos alternativos têm uma relação em que o preço do gusa de mercado(GM) é superior ao do ferro-esponja (RD/DRI) e que ambos são superiores ao da sucata. Vale constatar que o gusa do mercado(GM) cresceu a uma taxa anual de 8,3% entre 1975 e 2007, enquanto a produção do gusa produzido pelas usinas integradas para consumo próprio cresceu 7,3% no mesmo período. Este crescimento superior dos produtores independentes de gusa(GM) em comparação com os produtores das usinas integradas caracteriza este segmento produtivo com uma certa independência da produção de aço no país, já que o setor tem um foco bastante definido para o mercado externo. O “gusa de mercado” inicialmente surgido na região sudeste (MG e ES), foi seguido de um outro pólo, surgido na esteira da produção do minério de ferro no Estado do Pará a partir de meados dos anos oitenta, que transformou esta região, incluindo o Estado do Maranhão, também, em função da estrada de ferro e do porto no litoral do Maranhão, num novo pólo de produção que coloca o Brasil como o principal país produtor de gusa de mercado(GM) no mundo

2. APRESENTAÇÃO

O presente estudo versa sobre o “gusa de mercado” uma mercadoria (*commodity*) produzida nas usinas produtoras exclusivamente de gusa com especificações para uso nas aciarias e fundições normalmente de terceiros. O gusa de mercado concorre no mercado interno e no mercado internacional com a sucata e o ferro esponja como insumo na produção de aço nas aciarias elétricas. No Brasil tem produção na região sudeste, na região norte e no centro-oeste, comercializando a produção tanto para o mercado interno quanto para a exportação. Este segmento industrial tradicional no país teve na abundância do minério de ferro e na facilidade de utilização do carvão vegetal os principais incentivos para a consolidação de sua atividade no território brasileiro. No ano de 2008, este setor exportou mais de US\$ 3 bilhões, superando diversas *commodities* minerais como o alumínio (US\$ 2 bilhões), cobre (US\$ 1,0 bilhão), nióbio (US\$ 1,0 bilhão), níquel, silício metálico, zinco e todos os ferroligas.

Os produtores independentes de gusa de mercado (GM) participaram com uma produção de 8,3 Mt em 2008, cerca de 25% da produção brasileira de gusa, que neste ano alcançou 34,8 Mt, conforme Tabela 1. O restante 75 % foi o gusa produzido pelas próprias usinas integradas, que absorvem a quase totalidade desta produção em seus altos-fornos pelo processo AF-BOF e parte para fornos de fundição.

Tabela 1 – Produção Brasileira de Ferro-Gusa (mil t)

Ano	Produção	Usinas Integradas	Produtores Independentes
2000	27.723	21.578	6.145
2001	27.391	20.881	6.510
2002	29.899	23.139	6.760
2003	32.274	24.170	8.104
2004	34.986	24.901	10.085
2005	33.884	24.110	9.774
2006	32.452	22.985	9.467
2007	35.571	25.943	9.628
2008	34.871	26.529	8.342

Fonte: MME – Anuário Estatístico (Setor Metalúrgico)

Constata-se que o gusa do mercado(GM) cresceu a uma taxa anual de 8,3% entre 1975 e 2007, enquanto a produção do gusa produzido pelas usinas integradas para consumo próprio cresceu 7,3% no mesmo período. Este crescimento superior dos produtores independentes de gusa(GM) em comparação com os produtores das usinas integradas caracteriza este segmento produtivo com uma certa independência da produção de aço no país, já que o setor tem um foco bastante definido para o mercado externo, onde o produto é bastante aceito. (Tabela 2).

Tabela 2 – Consumo Aparente de Ferro-gusa (mil t)

Ano	Produção	Exportação	Consumo Aparente
2000	27.723	3.809	23.914
2001	27.391	4.135	23.256
2002	29.899	4.401	25.498
2003	32.274	4.458	27.816

2004	34.986	6.189	28.797
2005	33.884	7.086	26.798
2006	32.452	6.251	26.201
2007	35.571	5.953	29.618
2008	34.871	6.297	28.574

Fonte: CONSIDER, IBS.

Entre outras caracterizações do setor produtivo do gusa de mercado(GM), pode-se destacar que a produção está distribuída em cinco estados no Brasil, Tabela 3, com capacidade instalada de 14.2 Mt, distribuídas entre 81 empresas e com 139 altos-fornos, sendo que praticamente todas as empresa pertencentes a grupos empresarias nacionais, muitas delas com os certificados ISO 9001-2000 e 14.001.

Tabela 3 – Produção Regional de Gusa de Mercado (mil t)

Ano	Minas Gerais	%	Maranhão-Pará	%	Espírito Santo	%	Mato Grosso	%	Total
2000	4.039	65,7	1.652	26,9	372	6,1	82	1,3	6.145
2001	4.005	61,5	2.021	31	387	5,9	96	1,5	6.509
2002	4.043	59,8	2.245	33,2	376	5,6	96	1,4	6.760
2003	5.193	64,1	2.364	29,2	450	5,6	96	1,2	8.103
2004	6.303	62,5	3.103	30,8	499	4,9	180	1,8	10.085
2005	5.798	59,3	3.228	33	506	5,2	242	2,5	9.774
2006	5.354	56,6	3.452	36,5	377	4	284	3	9.467
2007	5.043	52,4	3.928	40,8	350	3,6	307	3,2	9.628
2008	4.349								

Fonte: MME – Anuário Estatístico (Setor Metalúrgico)

Consome aproximadamente 1,68 tonelada de minério de ferro e em torno de 3 m³ de carvão vegetal por tonelada de gusa produzido, que representam cerca de 40% do custo de produção do gusa.

Em diversas das unidades industriais, a energia elétrica é fornecida por usinas termoeletricas próprias, com aproveitamento dos gases de alto-forno. Utiliza os rejeitos sólidos na indústria de cimento e de fertilizantes, assim como reutiliza a água de lavagem dos altos-fornos.

O investimento fixo para a produção de gusa de mercado(GM) a carvão vegetal é relativamente reduzido, média de US\$ 60,00/t instalada, comparando-se com o investimento para produção do ferro-esponja(RD/ DRI) e o gusa a coque (BNDES, 2000).

Com a “crise financeira internacional” surgida em 2008, e tendo o mercado externo como objeto principal de suas atividades, representando 61% da comercialização em 2007, a diretoria do Sindicato das Indústrias de Ferro de Minas Gerais-Sindifer/MG, chegou a declarar em outubro de 2008 que: “**o mundo parou**”.(Sr.Afonso Henrique Paulino ao jornal O TEMPO 24/10/08). Também face a crise internacional Bernier Sucher, diretor das operações do Merrill Lynch afirma em relação a situação mundial em março de 2009: “**o mundo ruiu**” (Jornal Valor 15/02/2009).

Esta é a sensação para o parque guseiro independente e sob este prisma a análise deste segmento industrial, vai buscar no seu histórico a saída para os próximos 20 anos dentro dos cenários relativos aos “Estudos para Elaboração do Plano Duodecenal

(2010-2030) de Geologia, Mineração e Transformação Mineral do Ministério de Minas e Energia(Projeto ESTAL).

A Associação Internacional do Ferro Gusa - IPIA sigla em inglês da Internacional *Pig Iron Association*, fundada em 1967, define “gusa de mercado”(GM) como : “*merchant pig iron is cold iron*”. Ou seja, o gusa de aciaria e o gusa de fundição, em estado sólido adequado para manuseio e transporte a longas distâncias, com a conformação física apresentado abaixo.

Ilustração 1 – Gusa de Mercado



Especificamente o gusa de aciaria é a matéria prima para a fabricação do aço. E o gusa de fundição, aquele que por suas especificações mais rígidas, é utilizado nas fundições para a fabricação de peças fundidas de ferro, podendo em função da menor ou maior resistência serem classificados como cinzento ou nodular.

O gusa de mercado (GM) se presta para utilização de carga metálica nos seguintes processos:

- Como elemento supridor de carga metálica dos Fornos Elétricos a Arco (FEA) internacionalmente conhecidos como *Electric Arc Furnace* (EAF), em parceria ou em substituição à sucata (*Scrap*);
- Fornos de Fundição para a produção de peças fundida de ferro, em complementação e/ou em substituição à sucata de ferro;
- Carga metálica complementar aos convertedores das aciarias tradicionais das usinas integradas a carvão mineral(coque) ou carvão vegetal (AF-BOF).

O uso do gusa de mercado(GM) mundialmente, concorre, principalmente, com a sucata(S) e o ferro esponja produzido por redução direta pelo processo DRI ou HBI e com menor intensidade com o gusa produzido pelas usinas integradas.

Segmento dos produtores independente de ferro-gusa, empresas que produzem exclusivamente o gusa denominado “Gusa de Mercado” (GM), ou internacionalmente de *Merchant Pig Iron* (MPI), caracterizado como produzido nas “usinas não-integradas produtoras exclusivamente de gusa” (diferentemente das usinas integradas que transformam o gusa em aço em processo integrado AF-BOF), tem, em todo o país uma importância econômica, dificilmente superada por qualquer outro segmento da cadeia da indústria metalúrgica.

Assim, o “gusa de mercado” obtido da primeira fusão do minério de ferro (ferro primário), possui valor significativo frente aos demais produtos da primeira fusão dos diversos outros minerais (inclusive os não-ferrosos). No ano de 2008, este setor exportou mais de US\$ 3 bilhões, superando diversas commodities minerais como o alumínio (US\$ 2 bilhões), cobre (US\$ 1,0 bilhão), nióbio (US\$ 1,0 bilhão), níquel, silício metálico, zinco e todos os ferroligas.

Historicamente o ferro de primeira fusão, denominado de gusa, teve o início de sua produção no Brasil nas primeiras décadas do século XIX com as tentativas dos pioneiros: Barão de Eschewege em Congonhas/MG chegado na comitiva de Dom João

VI em 1808, além das iniciativas contemporâneas do Intendente Câmara em Morro do Pilar também em Minas Gerais e em Ipanema/SP com Varnhagem.

Mas o marco definitivo se dá a partir de 1888, com a fundação da Usina Esperança com a instalação do primeiro alto-forno em Itabirito, em Minas Gerais. O início do século XX mostra o Brasil produzindo, segundo Pandiá Calógeras 2.100 toneladas anuais de gusa de alto-forno e 2.000 toneladas de ferro em barra em cerca de 100 forjas (Cronologia da Siderurgia Brasileira, 1971).

A Fundação Getúlio Vargas avaliava a produção brasileira de gusa em 1940 em 185,5 mil toneladas (mt) chegando a 4,2 milhões de toneladas (Mt) em 1970, incluso o gusa das usinas integradas (FGV, 1973). Em 1978, a produção de gusa pelos produtores independentes atingia a 1.9 milhão toneladas ou 19% da produção total de gusa no país. (CONSIDER, 1986). Decorrido 30 anos, a evolução da produção de gusa de mercado (GM) atinge em 2008 a 8,3 milhões de toneladas(Mt) ou 25% da produção de gusa total no país , com um faturamento de US\$ 2,5 bilhões, sendo US\$ 1,0 bilhão no mercado interno e US\$ 1,5 bilhão no mercado externo.

O mercado consumidor de gusa de mercado (GM) produzido pelos guseiros independentes atende basicamente às fundições e às siderúrgicas semi-integradas produtoras de aço pelo processo de forno elétrico (FEA/EAF).

As fundições utilizam o gusa com teores de silício superiores a 1,5%, na produção de peças fundidas de ferro, especialmente para a indústria automobilística e agrícola, que dependendo de sua resistência mecânica divide-se em duas espécies: cinzento e modular. (BNDES, 2000).

Como complemento das aciarias na carga das usinas semi-integradas que produzem o aço a partir de sucata e /ou de gusa (GM) produzido por terceiro, os denominados gusa de aciaria (silício<1,5%) alimentaram com 2,9 Mt a produção do aço em fornos elétricos (FEA/EAF) em 2007 (MME, 2008).

Os preços de mercado em função das fontes de metálicos alternativos têm uma relação em que o preço do gusa de mercado(GM) é superior ao do ferro-esponja (RD/DRI) e que ambos são superiores ao da sucata(S).

Os produtores independentes de gusa de mercado (GM) participaram com uma produção de 8,3 Mt em 2008, cerca de 25% da produção brasileira de gusa, que neste ano alcançou 34,8 Mt. O restante 75 % foi o gusa produzido pelas próprias usinas integradas, que absorvem a quase totalidade desta produção em seus altos-fornos pelo processo AF-BOF e parte para fornos de fundição.

O setor guseiro independente é um segmento que tem um mercado específico e um produto intermediário que tem como destino o mercado interno e o mercado externo. Sendo um insumo do setor de fundição(F) e das aciarias (FEA/EAF) concorrendo com a sucata e com uma insignificante parcela complementar nas siderúrgicas integradas a coque ou carvão vegetal (AF-BOF).

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), mostra um efeito induzido do setor produtivo do gusa com coeficientes técnicos médios de 2,41 (2,64 para a frente e de 2,19 para traz). Ou seja, o efeito de encadeamento por meio dos quais induz o crescimento das respectivas indústrias que lhe fornecem insumos e das indústrias compradoras de seu produto. Estes coeficientes técnicos eram só superados pela agropecuária e laminados de aço, que possuíam coeficientes médios de 5,1 e 3,5 respectivamente, quando comparado com o coeficiente médio do efeito para frente e para traz da indústria do gusa. (IBGE, in BDMG, 1989).

Vale constatar que o gusa do mercado(GM) cresceu a uma taxa anual de 8,3% entre 1975 e 2007, enquanto a produção do gusa produzido pelas usinas integradas para consumo próprio cresceu 7,3% no mesmo período. Este crescimento superior dos produtores independentes de gusa(GM) em comparação com os produtores das usinas

integradas caracteriza este segmento produtivo com uma certa independência da produção de aço no país, já que o setor tem um foco bastante definido para o mercado externo.

3. INDÚSTRIA DO GUSA DE MERCADO NO BRASIL : SUAS CARACTERÍSTICAS E EVOLUÇÃO RECENTE.

3.1. LOCALIZAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DA INDÚSTRIA DE GUSA DE MERCADO.

Entre outras caracterizações do setor produtivo do gusa de mercado(GM), pode-se destacar que a produção está distribuída em cinco estados no Brasil com capacidade instalada de 14.2 Mt, distribuídas entre 81 empresas e com 139 altos-fornos, sendo que praticamente todas as empresa pertencentes a grupos empresarias nacionais, muitas delas com os certificados ISO 9001-2000 e 14.001.(Tabela 4)

O setor absorve cerca 30 mil empregos diretos e incentiva outros 60 mil de empregos indiretos ligados a cadeia de reflorestamento para produção de carvão vegetal visando ao consumo na siderurgia independente de gusa..

Em diversas das unidades industriais, a energia elétrica é fornecida por usinas termoeletricas próprias, com aproveitamento dos gases de alto-forno. Utiliza os rejeitos sólidos na indústria de cimento e de fertilizantes, assim como reutiliza a água de lavagem dos altos-fornos.

Tabela 4 – Produtores de Gusa de Mercado – Brasil – 2007

Empresas	Município	Número de Alto Fornos	Capacidade Instalada t/ano
Número de Empresas: 59	Número de Municípios: 29	Fornos: 106	8.112.000
Número de Empresas: 4	Número de Municípios: 5	Fornos: 8	804.000
Número de Empresas: 7	Número de Municípios: 3	Fornos: 19	2.244.000
Número de Empresas: 7	Número de Municípios: 3	Fornos: 19	2.244.000
Número de Empresas: 4	Número de Municípios: 4	Fornos: 6	792
Total de Empresas: 81	Total de Municípios: 41	Total de Fornos: 139	14.196.000

Fonte: SINDIFER, 2008.

3.2. ESTRUTURA EMPRESARIAL DA INDÚSTRIA DO GUSA DE MERCADO.

O “gusa” produzido ao longo dos anos no Brasil , teve um comportamento que consolidado nos anos sessenta com 2,3 Mt atinge aos 35,5Mt, aproveitando a abundância do minério de ferro, do carvão vegetal as facilidades de transporte e dos portos para exportação.

O “gusa de mercado” inicialmente surgido na região sudeste (MG e ES), foi seguido de um outro pólo, surgido na esteira da produção do minério de ferro no Estado do Pará a partir de meados dos anos oitenta, que transformou esta região, incluindo o Estado do Maranhão, também, em função da estrada de ferro e do porto no litoral do Maranhão, num novo pólo de produção que coloca o Brasil como o principal país produtor de gusa de mercado(GM) no mundo.

A Tabela 5, mostra a distribuição da produção no Brasil, do gusa de mercado (GM), informando por estado produtor e indicando a região Sudeste com Minas Gerais e Espírito Santo, ainda como uma das grandes regiões produtoras com 56% quando em 1990 detinha 93% da produção brasileira

A produção na região Norte, abrangendo os estados do Pará e Maranhão, tem uma produção que vem evoluindo bastante, atingindo a 40% em 2007 enquanto representava pouco mais de 4% em 1990.

Na região Oeste surge o estado do Mato Grosso do Sul, cuja produção atinge em 2007 a 3,2% da produção quando em 1990 participava com 1,7% da produção do país.

A região sudeste é a principal exportadora com pouco mais de 57% no ano de 2000, seguido pela região norte (PA/MA) com 43%, a partir do ano de 2006 o Pará e Maranhão ultrapassam a região sudeste detendo em 2007, 62% das exportações brasileiras.

Tabela 5 – Produção Regional de Gusa de Mercado (mil t)

Ano	Minas Gerais	%	Maranhão-Pará	%	Espírito Santo	%	Mato Grosso	%	Total
1970	1.660	95			87	5			1.747
1971	1.957	95			103	5			2.060
1972	2.289	95			229	5			2.518
1973	2.431	95			128	5			2.559
1974	2.835	95			149	5			2.984
1975	3.273	95			172	5			3.445
1976	3.660	95			193	5			3.853
1977	3.471	95			183	5			3.654
1978	3.480	95			183	5			3.663
1979	3.927	95			207	5			4.134
1980	2.325	95			122	5			2.447
1981	1.890	95			99	5			1.989
1982	1.660	95			87	5			1.747
1983	2.344	95			123	5			2.467
1984	3.310	95			174	5			3.484
1985	3.638	95			191	5			3.829
1986	4.107	95			216	5			4.323
1987	3.815	95			201	5			4.016
1988	4.101	95			216	5			4.317
1989	4.601	95			242	5			4.843
1990	4.868	85,2	383	6,79	307	5,44			5.558
1991	4.061	85,5	241	5,3	206	4,5			4.508
1992	3.790	85,5	347	8	245	5,6			4.382
1993	4.158	86,6	398	8,3	245	5,1			4.801
1994	4.543	83,4	623	11,4	279	5,1			5.445
1995	4.118	80	632	12,3	334	6,5			5.084
1996	3.344	76,7	694	16	255	5,8	67	1,5	4.360
1997	3.486	73,2	942	20	250	5,2	85	1,7	4.763

1998	3.407	69,9	1.128	25	242	3,1	183	3,68	4.960
1999	3664	67,8	1.390	26,8	252	4,7	95	1,7	5.401
2000	4.039	65,7	1.652	26,9	372	6,1	82	1,3	6.145
2001	4.005	61,5	2.021	31	387	5,9	96	1,5	6.509
2002	4.043	59,8	2.245	33,2	376	5,6	96	1,4	6.760
2003	5.193	64,1	2.364	29,2	450	5,6	96	1,2	8.103
2004	6.303	62,5	3.103	30,8	499	4,9	180	1,8	10.085
2005	5.798	59,3	3.228	33	506	5,2	242	2,5	9.774
2006	5.354	56,6	3.452	36,5	377	4	284	3	9.467
2007	5.043	52,4	3.928	40,8	350	3,6	307	3,2	9.628

Fonte: MME – Anuário Estatístico (Setor Metalúrgico)

CONSIDER

IBS

SINDIFER

3.3. PARQUE PRODUTIVO.

Região Sudeste

MINAS GERAIS

O Estado de Minas Gerais com capacidade instalada de 8,1 Mt possui 59 empresas com 106 altos-fornos distribuídos por 29 municípios. O município de Sete Lagoas localizado a cerca de 70Km da capital do estado, Belo Horizonte, tem na produção de gusa uma importante atividade industrial com capacidade instalada de 3Mt, ou 42% do total da capacidade instalada do Estado, possuindo, também, 18% da capacidade de produção em todo o país, distribuída em 21 empresas que operam 40 altos fornos.

A Tabela 26, mostra para o Estado de Minas Gerais o número de empresas, o número de altos-fornos, a capacidade instalada e a localidade das empresas produtoras da região.

Os municípios produtores de gusa de mercado (GM) no Estado estão localizados na região centro-oeste em torno da capital estadual e em região com facilidade de transporte terrestre, tanto rodoviário como ferroviário facilitando o escoamento da produção para o mercado interno e externo.

O município de Divinópolis, o segundo em importância na produção do gusa de mercado, possui uma capacidade instalada de 1,0 Mt, representando 12% do total da capacidade produtiva do estado com 19 altos-fornos pertencentes a 10 empresas.

Seguem, ainda, em ordem de importância da capacidade de produção os municípios de Itaúna com 6%, Betim com 5% e os demais municípios com 35% do restante da capacidade de produção no estado.

No Estado de Minas Gerais, o pólo produtor de gusa de mercado(GM) em região dotada de boa infra-estrutura de transporte, seja para efeito de suprimento de insumos ou para escoamento da produção em direção ao mercado interno e, sobretudo, de exportação.

Em Minas Gerais, dados o volume d'água disponível e as condições de relevo e de topografia, o sistema hidrográfico reveste-se de fundamental importância, propiciando a instalação de numerosas hidrelétricas de grande capacidade.

A capacidade instalada de geração de energia em Minas Gerais de 13.000 MW, representando cerca de 15% do total do País. A principal concessionária de energia elétrica do Estado (Companhia Energética de Minas Gerais S/A – CEMIG) assiste a maioria dos 853 municípios existentes com uma rede de distribuição - a maior da

América Latina - por mais de 315 mil km. O sistema de transmissão e subtransmissão, com tensões variando entre 34,5 kV e 500 kV, possui 21.000 km de extensão.

A malha rodoviária estadual é a mais extensa do Brasil, com mais de 25 mil km de estradas pavimentadas e com um programa de ligação por asfalto de todas as sedes municipais. A região situa-se no entroncamento de grandes rodovias estaduais e federais, o que permite uma grande integração de Minas com os principais centros urbanos brasileiros.

Tabela 6 – Produtores de Gusa de Mercado – Minas Gerais – 2007

EMPRESAS	MUNICÍPIO	NÚMERO ALTO FORNOS	CAPACIDADE INSTALADA TON/ANO
Metais Ider Ltda.	Betim	7	420.000
Nether Iron Siderurgia do Brasil	Bom Despacho	1	54.000
SBL Indústria e Comércio Ltda.	Bom Despacho	2	144.000
Carmense Comercial Ltda.	C. da Mata	1	18.000
Trastril Com. Exp. Ltda.	Cajuru M. Leme	2	38.000
Brasil Verde Siderurgia Ltda.	Conc. Pará	1	72.000
Gagé	Cons. Lafaiete	1	120.000
Divigusa Siderurgia Ltda.	Divinópolis	3	218.000
Fercil – Produtos Metalúrgicos Ltda.	Divinópolis	2	72.000
Faroeste Industrial Ltda.	Divinópolis	1	72.000
Matorima Comércio de Metais Ltda.	Divinópolis	3	176.400
Sideral – Siderúrgica Álamo Ltda.	Divinópolis	1	57.600
Siderúrgica São Luiz Ltda.	Divinópolis	2	120.000
Siderúrgica Valinho S/A	Divinópolis	2	120.000
Sinduminas (Carmense)	Divinópolis	2	66.000
TMG Siderurgia S/A	Divinópolis	1	48.000
Unisider – União Siderúrgica	Divinópolis	1	72.000
Usival – Sid. Gov. Valadares Ltda.	Gov. Valadares	1	44.400
Sosicomec	Itabira	1	102.000
VDL Siderurgia Ltda.	Itabirito	1	84.000
Siderurgia Piratininga	Itaguara	1	60.000
Siderurgia São Sebastião de Itatiaiuçu S/A	Itatiaiuçu	1	96.000
Farguminas	Itaúna	2	270.000
Minasgusa Ltda.	Itaúna	1	48.000
Siderúna Ind. e Com. Ltda.	Itaúna	1	54.000
Siderurgia Santo Antônio Ltda.	Itaúna	1	144.000
Cia. Siderúrgica Lagoa da Prata	Lagoa da Prata	2	105.600
Siderúrgica Maravilhas Ind. e Com. Ltda.	Maravilhas	1	48.000
Cosimat – Siderúrgica Matozinhos Ltda.	Matozinhos	2	168.000
Gafanhoto	Nova Serrana	1	84.000
RVR Siderurgia Harma Ltda.	F. de Moraes	2	144.000
Citygusa Siderurgia Ltda.	P. Leopoldo	1	84.000

CISAM Siderúrgica Ltda.	F.Minas Divinópolis	1	144.000
Siderúrgica Alterosa Ltda.	Pará de Minas	3	312.000
Cia. Siderúrgica Pitangui	Pitangui	3	312.000
Lucape Siderurgia Ltda.	Ressaquinha; Curvelo	4	264.000
Calsete – Indústria Cacl. Sete Lagoas Ltda.	S. Lagoas; Itabira	2	216.000
Hubner Siderurgia	São Gonçalo do Pará	1	42.000
AVG Siderurgia Ltda.	Sete Lagoas	2	252.000
Cia. Sete Lagoas Siderurgia – COSSISA	Sete Lagoas	3	216.000
Ironbras	Sete Lagoas	2	278.000
Fergubel	Sete Lagoas	1	72.000
Irsivi Ind. Metalúrgica Viana Ltda.	Sete Lagoas	4	204.000
MGS Minas Gerais Siderurgia Ltda	Sete Lagoas	1	144.000
Plantar Siderúrgica Ltda.	Sete Lagoas	2	210.000
Sama – santa Maria Siderurgia Ltda	Sete Lagoas	1	88.400
Sicafe Produtos Siderúrgica Ltda.	Sete Lagoas	3	180.000
Siderbras – Sid. Brasileira	Sete Lagoas	1	54.000
Siderlagos Ltda.	Sete Lagoas	1	84.000
Sidermin Siderurgia	Sete Lagoas	2	180.000
Siderça Siderúrgica Paulino Ltda.	Sete Lagoas	2	210.000
Siderúrgica Bandeirante Ltda.	Sete Lagoas	2	118.800
Siderúrgica Barão de Mauá	Sete Lagoas	1	12.000
Siderúrgica Nordeste Ltda.	Sete Lagoas	1	96.000
Usicar	Sete Lagoas	2	180.000
Usisete Ltda.	Sete Lagoas	2	144.000
Veredas	Sete Lagoas	2	150.000
VM Fundidos	Sete Lagoas	1	84.800
Itasider – Usina Siderúrgica Itaminas S/A	Sete Lagoas; N. Serrana	4	488.000
NÚMERO DE EMPRESAS – 59	MUNICÍPIOS – 29	FORNOS – 106	8.112.000 t

Fonte: Sindifer, 2008

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) envolvem os índices de longevidade, educação e renda, que variam entre 0 (pior) e 1 (melhor), e a combinação destes índices em um indicador síntese. Quanto mais próximo de 1 o valor deste indicador, maior será o nível de desenvolvimento humano da região.

Entre os municípios que se destacam na produção do Gusa de Mercado (GM) em Minas Gerais: Em Sete Lagoas o IDH de 0,791; em Divinópolis de 0.831; Betim de 0.775; Bom Despacho 0,799; Itauna 0,823; C.Lafaiete 0,798; Itabira 0,798; Matozinho 0,774; Pará de Minas 0,811 todos a acima 0,7 que registra uma avaliação positiva para os municípios produtores.

As principais rodovias que servem a região do QF são:

- BH – São Paulo (BR-381): Liga os pólos industriais das regiões metropolitanas de Belo Horizonte e de São Paulo.
- BH - Sete Lagoas: No trecho com pista dupla até Sete Lagoas, esta rodovia abastece e escoar a produção de parte da indústria de ferro gusa instalada na região do QF.

- BH - Vale do Aço (BR-262): Ao longo dessa rodovia localiza-se o maior pólo siderúrgico da América Latina, onde se destacam as empresas Usiminas, Acesita e Belgo-Mineira.

A região é servida por ferrovias, tais como a Ferrovia Central Atlântica (FCA), que propiciam o acesso às regiões Nordeste e Centro-Oeste do país, bem como ao porto de Angra dos Reis. Estrada de Ferro Vitória Minas (EFVM) que a liga ao complexo portuário de Vitória – ES, bem como pela MRS Logística SA que interliga os três principais centros industriais do país, além de conferir acesso aos portos de Rio de Janeiro, Sepetiba e Santos.

No que se refere à logística de exportação utilizada pelos produtores de gusa de mercado (GM) de Minas Gerais, predomina o transporte por caminhão basculante de 25 t. da usina de gusa para carregamento dos vagões. Os produtores de gusa de mercado (GM) dispõem de 4 terminais dedicados para embarque de suas exportações:

- Prudente de Moraes: próximo a Sete Lagoas; operado por terceiros;
- Funil - Região de Ouro Preto: operado por terceiros;
- PATRAG: na BR-040, em Ouro Branco operado pela VALE; e
- Bernardo Monteiro: em Contagem, operado por terceiros.

A totalidade das exportações é realizada por Vitória, com acesso pela EFVM. No terminal de Aruba (ES) os vagões com gusa são descarregados por virador. Com o emprego de pás carregadeiras, a carga é disposta em pilhas separadas conforme o destino porto de Paul ou de Tubarão no litoral do Espírito Santo. Posteriormente, o gusa é recarregado para transporte ao porto de destino, onde são realizadas as operações de embarque nos navios. O custo das operações de transporte e manuseio, desde a usina produtora até o embarque do navio é da ordem de US\$ 20/t de gusa. (CETEM, 2004).

ESPIRITO SANTO

A Cofavi - Companhia Ferro e Aço de Vitória - foi criada em 1942, no início do processo de industrialização do Espírito Santo, seu alto-forno começou a operar em 1945. A sede da empresa sempre se situou no município de Cariacica e a produção se concentrou inicialmente no ferro gusa, transformando-se depois em semi-integrada.

Em 2007 as empresa produtoras no estado de Espírito Santo, listadas na tabela 7, que representam um dos estados pioneiros na produção de gusa no país, tem uma capacidade de produção de quase 6% da capacidade brasileira de produção de gusa e com produção de gusa de aciaria e de fundição, tem também participação na exportação.

Tabela 7 – Produtores de Gusa de Mercado – Espírito Santo - 2007

EMPRESAS	MUNICÍPIO	NÚMERO ALTO FORNOS	CAPACIDADE INSTALADA T/ANO
Cia Oreinte Ltda.	Fundão	2	156.000
Siderúrgica Ibirapu Ltda.	Ibirapu	1	96.000
CBF - Indústria de Gusa Ltda.	Viana / J. Neiva	4	456.000
Cia Siderúrgica Santa Bárbara Ltda.	Vila Velha	1	96.000
Número de Empresas: 4	Número de Municípios: 5	Fornos: 8	804.000

Fonte: Sindifer, 2008.

A Ilustração 2, mostra a região produtora e as opções de escoamento.

Os Estados produtores da região sudeste possuem além da tradição e pioneirismo na produção as facilidades para atender ao mercado externo.

A existência da *trading* Minas Metais Exportadora associada à *International Pig Iron Association* (IPIA) composta por 14 empresas da região sudeste contribui para que a região seja responsável por 38% das exportações brasileiras.

O Estado do Espírito Santo dispõe de 713 km de rodovias federais pavimentadas e com boa sinalização. Ainda a possibilidade de desenvolver uma logística para exportação do gusa de mercado, em alternativa à situação atual em que as exportações seguem a rota da estrada de ferro de Minas Gerais ao Espírito Santo (EFVM) e aos portos de Tubarão e Paul ambos pertencentes à empresa VALE, aproveitando os pátios de embarque já disponíveis; disponibilidade de tração e vagão do sistema MRS; e portos alternativos do Rio de Janeiro e Sepetiba, podem ser fator de alavancagem das exportações e conseqüente aumento da produção. (CETEM, 2004)

Ilustração 2 – Região Produtora Sudeste



Região Norte

PARÁ

No Estado do Pará, o pólo produtor de Gusa de Mercado (GM) está concentrado no município de Marabá (IDH de 0,71), próximo ao distrito mineiro de Carajás e contíguo à Estrada de Ferro Carajás (EFC) e à Hidrovia Araguaia – Tocantins (HAT). Conta com 10 empresas produtoras com 21 altos-fornos e capacidade instalada de quase 3,0Mt. (Tabela 8)

Tabela 8 – Produtores de Gusa de Mercado no Pará

EMPRESAS	MUNICÍPIO	NÚMERO ALTOS- FORNOS	CAPACIDA DE INSTALADA T / ANO	ANO DE INSTALAÇÃO
Daterra (Grupo REVMAR)	Marabá	1	144.000	2006
Ferro Gusa Carajás	Marabá	2	360.000	2005
Ibérica - Sid. Ibérica do Pará S/A	Marabá	3	420.000	2002
Maragusa (Grupo LEOLAR)	Marabá	1	144.000	2007
Sidepar Sid. Do Pará S/A	Marabá	2	360.000	2005
Sidenorte	Marabá	1	180.000	2003
Simara - Sid. Marabá S/A	Marabá	2	264.000	1995
Terra Metais Ltda.	Marabá	2	180.000	2003
Usimar - Usina Sid. Marabá	Marabá	3	360.000	2002
Nº de Empresas: 10	Nº de Municípios: 1	Fornos: 17	2.412.000	

Fonte: Sindifer, 2008.

O município de Marabá localiza-se no centro-leste do Estado do Pará, tendo como limite ao norte o município Parauapebas (onde situa-se a minas de ferro de Carajás) e distando cerca de 485 km de Belém capital do estado.

Com uma bacia hidrográfica composta por 20 mil quilômetros de rios extensos e perenes, como o Rio Amazonas, que corta o estado no sentido oeste/leste, o Guamá, ou o Tocantins - a bacia hidrográfica abrange área de 1,25 milhões km², sendo 1,0 milhão km² da bacia Amazônica e 169 mil km² do Tocantins. A referida rede hidrográfica confere ao estado duas importantes vocações e vantagens comparativas: a facilidade da navegação fluvial e um potencial hidroenergético avaliado em mais de 25.000 MW (CETEM, 2004).

Favorecido por uma cobertura vegetal significativa e diversificada predominando a Floresta Aberta Mista (Cocal) e, em menor escala a Floresta Aberta Latifoliada (Cipoal), excetuando-se o flanco oeste que está recoberto por floresta densa dos terraços em trechos que margeiam o rio Tocantins, florestas ciliares e matas de galeria, acompanhando os cursos d' água de menor porte. Além de áreas protegidas como: Área Indígena Mãe-Maria, com 625 km², a Reserva Biológica do Tapirapé, com 1.030 km², e a Floresta Nacional do Tapirapé – Aquiri, com 1.900 km². (CETEM, 2004).

O Estado do Pará dispõe de infra-estrutura econômica para o desenvolvimento de projetos industriais. O município de Marabá dispõe de um distrito industrial localizado nas proximidades do Projeto Carajás e às margens da Ferrovia Carajás – São Luiz, distante cerca de 16 km da sede do município. Este apresenta área industrial de 1,6 mil ha, sendo construído com o principal objetivo de garantir a verticalização do complexo de mineração de Carajás. Dentre as indústrias instaladas e em funcionamento neste Distrito Industrial, destacam-se duas empresas produtoras de gusa, a Cosipar com capacidade instalada de produção de gusa de 500mt, e a Simara com 264 mt. (CETEM, 2004).

Como destacado na Tabela 8, as demais empresas: Ibérica com 420 mt, Usimar; Sidepar e a FerroGusa Carajás com 360mt cada uma e mais 4 empresas totaliza para o estado uma capacidade de produção de cerca de 3.0 Mt por ano.

O município de Marabá é servido por energia elétrica gerada pela hidrelétrica de Tucuruí (UHT), que se localiza no trecho inferior do Rio Tocantins, a cerca de 300 km ao sul de Belém. Com capacidade atual de geração de cerca de 9 mil MW. Além de estender a geração de energia para outros estados, a usina oferece a infra-estrutura

básica para a instalação de complexos mínero-industriais, bem como de empreendimentos agropecuários e agroindustriais.

No Pará uma infra-estrutura ferroviária construída para atender a projetos específicos de mineração, a rede ferroviária do Pará conta com 386 km compreendendo: 35 km da Estrada de Ferro Mineração Rio do Norte; 68 km da Estrada de Ferro Jarí e com 283 km da Estrada de Ferro Carajás (EFC) de um total de 850 km de trajeto, a ferrovia Ferro-Carajás liga o complexo mineiro de Carajás (VALE) ao terminal marítimo de Ponta da Madeira, na Baía de São Marcos, no Estado do Maranhão.

O potencial de transporte fluvial se transformados em hidrovias de grande porte, os rios Tocantins e Araguaia poderão se converter em fatores determinantes para o aproveitamento de ampla base de recursos naturais. Neste contexto, as eclusas de Tucuruí assumem uma importância estratégica, uma vez que estabelecerão um sistema de transposição, constituído por duas eclusas e um canal intermediário, adequadamente alinhados, cujo objetivo precípuo é dar continuidade à navegação no trecho da hidrovia interrompido com a construção da barragem. Ao mesmo tempo, será viabilizada uma ligação ao porto de Belém - PA, por intermédio do qual a hidrovia poderá se constituir em logística de transporte alternativa á do sistema EFC - Porto de Itaqui. (CETEM, 2004).

MARANHÃO

O complexo guseiro o estado do Maranhão (Tabela 9) interligado à infra-estrutura do estado do Pará, possui 7 empresas, com 5 delas no município de Açailândia (IDH de 0,66) absorvendo 1,8Mt de capacidade instalada do estado e mais duas empresas nos municípios de Rosário (IDH 0,63) e Santa Inês (IDH 0,63) que completam uma capacidade de 2,3Mt para o Estado do Maranhão.

Tabela 9 - Produtores de Gusa de Mercado no Maranhão

EMPRESAS	MUNICÍPIO	NÚMERO ALTOS-FORNOS	CAPACIDADE INSTALADA T / ANO	ANO DE INSTALAÇÃO
Fergumar - Ferro Gusa do Maranhão Ltda.	Açailândia	2	216.000	1996
Gusa Nordeste S/A	Açailândia	3	360.000	1993
Simasa - Sid Maranhão S/A	Açailândia	2	216.000	1993
Viena Sid. Do Maranhão S/A	Açailândia	5	600.000	1988
Margusa - Maranhã Gusa S/A	Rosário	2	180.000	2003
Cosima - Cia. Sid. Do Maranhão	St. Inês	2	264.000	1991
Nº de Empresas: 7	Nº de Municípios: 3	Fornos: 16	1.836.000	

Fonte: Sindifer, 2008.

No Estado do Maranhão, o pólo produtor de gusa de mercado situa-se em torno do município de Açailândia, contíguo à Estrada de Ferro Carajás e na porção oeste do Estado em área da chamada Amazônia Maranhense.

A interligação entre os pólos produtivo dos Estados do Pará e do Maranhão constituídos pelo minério de ferro de Carajás no Pará, pela estrada de ferro cuja extensão total atravessa os dois estados e o porto de Itaqui no litoral maranhense, faz deste complexo um pólo produtor que atualmente detém 6,1Mt ou 40% da capacidade instalada brasileira de produção de Gusa de Mercado (GM), possuindo 17 empresas

com 40 altos-fornos e que produziram em 2007, 3,9Mt destinado exclusivamente ao mercado externo, especialmente o dos Estados Unidos de América.

Esta interligação faz com que a infra-estrutura econômica com a proximidade de fonte de suprimento de minério de ferro e a confiabilidade da ferrovia e do porto, controlados pela Companhia Vale do Rio Doce (VALE), estimulassem a criação de empreendimentos siderúrgicos, especificamente nos município de Marabá - PA e nos de Açailândia, Santa Inês e Rosário no Maranhão.

A Ilustração 3 mostra este complexo guseiro (GM) que em pouco tempo passou de uma produção de 5% em 1990 para 40% da produção brasileira em 2007 de gusa de mercado(GM) e de cuja infra-estrutura permitiu esta evolução surpreendente em 7 anos.

Ilustração 3 – Localização Complexo Gusa de Mercado- Região Norte



Fonte : Viena Siderúrgica do Maranhão

Região Oeste

MATO GROSSO DO SUL

O Estado do Mato Grosso do Sul possui quatro empresas produtoras de gusa distribuídas em quatro municípios com seis altos-fornos e capacidade instalada de 800mt por ano, sendo que em 2007 produziu 307 mt de gusa para aciaria. (Tabela 10).

Tabela 10 – Produtores de Gusa de Mercado – Mato Grosso do Sul - 2007

EMPRESAS	MUNICÍPIO	NÚMERO ALTOS-FORNOS	CAPACIDADE INSTALADA T / ANO	ANO DE INSTALAÇÃO
Vetorial Siderúrgica Ltda	Campo Grande	1	108.000	2007
MMX Corumbá	Corumbá	2	396.000	2007
Vetorial Siderúrgica Ltda	Ribas do Rio Pardo	2	240.000	1995
SIMASUL - Ind. Sid. do MS	Aquidauana	1	100.000	2006
SIDERUNA	Campo Grande	1	120.000	2007
Nº de Empresas: 4	Nº de Municípios: 4	Fornos: 7	964.000	

Fonte: SINDIFER, 2008.

No Estado do Mato Grosso do Sul, a região do município de Corumbá (IDH 0,771) apresenta vocação metalúrgica, o que pode ser constatado pela disponibilidade de recursos e reservas de minérios de ferro e de manganês, bem como pelas facilidades de infra-estrutura (atuais e previsíveis), em termos de transporte (hidroviário e ferroviário), bem como de energia (gás natural importado da Bolívia e energia elétrica, com geração local em termoelétricas a gás). Assinale-se que a referida combinação de recursos minerais e logísticos apresenta boa articulação com mercados em expansão,

seja o da região centro-oeste do Brasil, ou os do Mercosul e países andinos.(CETEM, 2004).

A distribuição do parque guseiro no Estado está regionalizada por quatro municípios visto na Ilustração 4

A geração, transmissão e distribuição de energia elétrica atende à maioria municípios do estado. Assinale-se ainda a energia termoelétrica, com suporte do gasoduto Brasil-Bolívia. A ferrovia da Ferropasa – Ferronorte Participações S/A, possui malha que compreende os trechos Corumbá – Ponta Porã e Corumbá- Bauru. Em Baurú a Ferroeste encontra-se conectada à Ferrobán, que acessa o porto de Santos.

A hidrovia do rio Paraguai oferece curso navegável superior a 3.000 km, desde Cárceres no Mato Grosso, até Nueva Palmira no Uruguai. O trecho Corumbá a Buenos Aires, com 2.700 km permite o tráfego de comboios com empurradores. O porto localizando na margem direita do rio Paraguai, nas cidades de Corumbá e Ladário, é de grande importância para a economia regional, envolvendo o noroeste de Mato Grosso do Sul, a parte sul de Mato Grosso e o sudeste da Bolívia e movimenta como principais cargas minério de ferro, minério de manganês, liga Fe-Si-Mn e gusa (CETEM, 2004). A Vetorial Siderúrgica Ltda, a mais antiga produtora, possui 2 unidades e concentra suas vendas no mercado interno, atingindo o mercado do Sudeste em Joinville.

Entre as quatro empresa desataca-se a MMX dimensionada para produzir 400 mil toneladas anuais através de dois alto-fornos e a Vetorial com fornos nos municípios de Campo Grande(IDH 0,814) e Ribas do Rio Pardo(IDH de 0,734) com capacidade de 350 mt., além da Simasul. A produção local está direcionada ao mercado interno, sendo que a MMXn informa a possibilidade de atingir o mercado externo em futuro próximo. A SIMASUL, localizada a 7,7 Km de Aquidauana tem capacidade de produzir 100 mil t/ano de ferro-gusa.

Ilustração 4 - Localização Pólo de Gusa de Mercado na Região Centro-Oeste



Fonte: Revista Política Ambiental n. 6, 2008.

Via de regra a produção distribuída nas regiões registra uma produtividade média de 300t/homem /ano, consome aproximadamente 1,68 tonelada de minério de ferro e em torno de 3 m³ de carvão vegetal por tonelada de gusa produzido.

3.4. RECURSOS HUMANOS

O SINDIFER avalia a mão-de-obra no setor guseiro independente em 30.000 empregos diretos, o que possibilita estimar uma produtividade média de 300 t/homens ano na fase atual. A dependência do uso do carvão vegetal para a redução do minério de ferro no alto-forno deixa um contingente de mão-de-obra ligado ao plantio, ao corte e à produção do carvão de cerca de 60.000 mil pessoas dependendo da produção de gusa de mercado(GM). Denúncias de trabalho escravo no carvoejamento são objetos de fiscalização para o encerramento desta prática.

A possibilidade de alteração da matriz energética do carvão vegetal para o gás natural transformaria substancialmente a mão de obra que depende da produção do carvão mineral. A mão-de-obra ligada diretamente à produção do gusa de alto-forno necessitaria de adaptações para operar um aparelho siderúrgico alternativo (Tecnoled, Corex).

As empresas siderúrgicas do Norte estão empenhadas na eliminação do trabalho escravo nas carvoarias da região do Pólo Siderúrgico de Carajás. Muitas delas apresentam resultados positivos, que mostram uma mudança de atitude dessas empresas para enfrentar o problema. A criação do ICC e o trabalho que o instituto vem desenvolvendo na região têm contribuído bastante para alcançar estes resultados, mas é preciso maior envolvimento das siderúrgicas do Pará nas ações de combate ao trabalho escravo não permitindo, por exemplo, que fornecedores descredenciados pelas usinas do Maranhão forneçam carvão para as usinas do Pará. (Instituto Observatório Social, 2006)

No entanto, apesar dos resultados positivos, observou-se, também, que ainda há muito que fazer para melhorar as condições dos trabalhadores nas carvoarias, tendo em vista a importância econômico-social da atividade de produção de carvão vegetal na região do Pólo Siderúrgico de Carajás.

O trabalho do Instituto Observatório Social afirma que empresários e sindicalistas são unânimes em apontar a existência do atravessador como um grande problema do combate ao trabalho escravo na região.

Os índices de retenção salarial/caderneta de dívidas são elevados, caracterizando a existência de trabalho escravo.

Os resultados mostram, também, que o índice de inadimplemento dos encargos sociais sobre a produtividade é muito elevado, chegando a 90% dos casos. E que existem problemas de não pagamento de horas-extras e de adicionais.

O estudo do Instituto Observatório Social destaca o esforço que as empresas siderúrgicas do Pará vêm realizando para melhorar a situação do trabalho nas carvoarias, em grande parte, incentivadas pela presença da Companhia Vale do Rio Doce (Vale) na região.

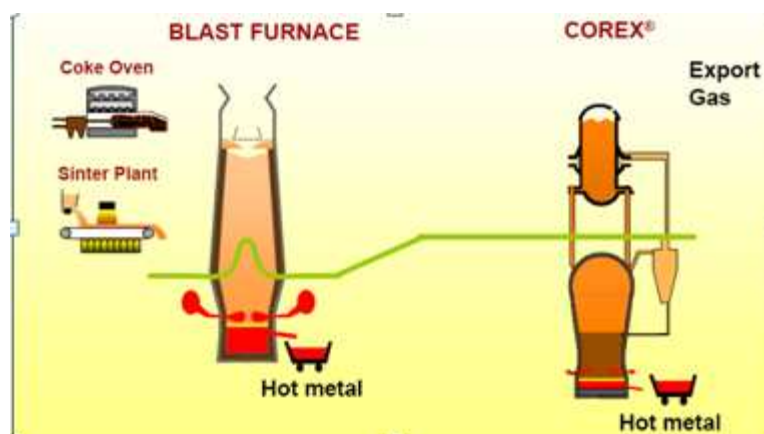
3.5 ASPECTOS TECNOLÓGICOS DA INDÚSTRIA DO GUSA.

3.5.1. Do alto-forno.

O Brasil está desenvolvendo novas tecnologias, que permitem o uso de materiais alternativos. O processo Tecored, - que produz gusa a partir de aproveitamento de material fino de minério de ferro e dispensa o uso de carvão vegetal ou coque - A primeira usina de gusa com tecnologia Tecored foi acertado com a Aços Villares em Pindamonhangaba (SP), dentro da área industrial da siderúrgica, e possui 75 mil toneladas de capacidade, mas a linha ainda passa por adaptações. A Tecored já patenteou a tecnologia em 25 países, além desta tecnologia, há outras tecnologias presentes no mercado, ou em desenvolvimento (site Aço Villares, 2009). Plantas de redução direta são uma alternativa promissora ao método clássico de fabricação de aço por alto-forno para países sem suprimento de carvão e com possibilidade de uso do gás natural como redutor. Alternativas ao alto-forno serão fundamentais no processo de renovação da siderurgia independente, entretanto, a facilidade de carvão vegetal como redutor inibem a evolução de processos alternativos. (Ilustração 5)

Aos guseiros independentes brasileiros resta a possibilidade do uso do gás natural como redutor do minério de ferro, com o aproveitamento de finos de minério em processos alternativos (tecnologia Corex, Tecored ou outras) (Sávio, 2007), mas somente quando a existir disponibilidade de gás natural alterando o perfil atual existente. Atualmente o gás natural, ainda importado da Bolívia, em 50% das necessidades brasileiras, não está disponível. A oferta de gás natural nacional ainda não é suficiente ao abastecimento, ficando a espera das possibilidades dos campos a bacia de Santos (SP), Campos (RJ) ou do pré-sal ou gasodutos iniciados na Venezuela para atender a região norte ou o da Bolívia para atender a região sudeste.

Ilustração 5 – Alternativa ao Alto-Forno



Fonte: Associação Brasileira de Metais (ABM) - 63º Congresso Anual

3.5.2. Do Carvão Vegetal.

O carvão de boa qualidade pode ter um rendimento médio de 34%, ou seja, uma tonelada de madeira com umidade média em torno de 15% irá produzir 346 quilos de carvão vegetal. Superior a atual realidade brasileira, que apresenta um rendimento em torno de 25 % a 30% correspondente a 250 quilos. A maior parte do carvão vegetal produzido no país utiliza tecnologias tradicionais de transformação, empregando os fornos de argila e/ ou tijolos.

Para a produção do carvão vegetal, são utilizados fornos de terra, argila, alvenaria, aço e mais recentemente, modernos fornos industriais com tecnologia DPC (*Drying Pyrolysis Cooling*). Essa tecnologia tem como finalidade produzir carvão vegetal por meio do uso de reatores que carbonizam a madeira, utilizando os gases nocivos como fonte de energia, o que evita a queima parcial da madeira enfiada, pois com a queima de 100% do gás metano, toda a fumaça que normalmente acompanha as carvoarias é eliminada.(site IBÉRICA -PA)

Sindicato das Indústrias de Ferro Gusa do Estado do Pará (Sindiferpa), propõe a substituição do carvão vegetal pelo gás natural na produção do gusa. Estudo da Fundação Gorceix aponta a possibilidade de redução de corte de milhões de árvores se pudesse ser utilizado o gás natural. Para a produção de cada metro cúbico de carvão vegetal pode-se utilizar no máximo 12 árvores (Instrução Normativa 01/96 do Ministério do Meio Ambiente) equivalente a 80m³ de gás natural. Para colocar em prática essa tecnologia do gás natural, é fundamental a implantação de um gasoduto no estado.(Sindiferpa, 2008).

3.6. ASPECTOS AMBIENTAIS

O processo produtivo do ferro gusa se baseia na redução do ferro, na presença de fundentes e de um agente redutor, o carvão vegetal, no alto-forno. Ali ocorrem reações químicas e transformações físicas inerentes ao processo de captar o gás gerado de modo a utilizá-lo como forma de energia, chamada de cooperação. Neste processo, a interação com o meio ambiente é muito intensa, ocasionando grandes impactos ambientais, caso não sejam adotadas as eficientes medidas mitigadoras. Dentre os insumos movimentados apresentam-se:

Minério de ferro – o minério chega de caminhão, é descarregado no pátio em pilhas ao ar livre, dali é o mesmo transportado para silos, donde vai para o peneiramento e vai ao alto-forno. O retido na peneira constitui o “fino de minério”, que vai para o depósito de fino de minério, resíduo inerte.

Carvão Vegetal – o carvão vegetal chega à usina embalado em sacaria transportada em caminhão. O processo de descarregamento do carvão é manual. Os efluentes atmosféricos gerados no manuseio do carvão vegetal, o depósito de descarregamento, na peneira e na moega são captados e tratados no filtro de mangas.

Calcário e sílica – esses dois minérios constituem os fundentes utilizados no processo produtivo da usina. São também descarregados, dos caminhões basculantes em que chegam à usina, em seus respectivos pátios de estoque, de onde são transferidos para os silos de processo por meio de pá carregadeira. Em seguida, todo o material é transferido para a correia de carga, de transporte para o alto forno.

Lenha – a lenha é utilizada na operação de pré-aquecimento do ar nos glendons, quando da não geração de gás do alto forno nos casos de paralisações para

manutenção com interrupção de marcha como, por exemplo, na substituição de refratários, realizada de acordo com a programação específica, em intervalos de no mínimo, de dois em dois anos.

Moinha e finos de carvão vegetal – a moinha e os finos de carvão, armazenados em depósito específico, devidamente fechado a fim de se evitar sua dispersão atmosférica, são vendidos para fábricas de cimento portland.

Escória – a escória deixa o seu canal de corrida e, ao escoar para o piso impermeabilizado do local reservado como seu depósito, é imediatamente resfriada com aspersão de água, sofrendo solidificação. Com a aprovação dos resultados dos testes de utilização da escória também para a pavimentação, a escória também será utilizada na pavimentação de logradouros.

Emissões atmosféricas

Finos de minérios, moinha e finos de carvão vegetal – no empreendimento, o enclausuramento é adotado no controle da emissão de:

- finos de minérios gerados nas operações de peneiramento, pesagem e transferências dos minérios pelas correias transportadoras;
- moinha e finos de carvão vegetal gerados nas transferências do carvão vegetal pelas correias transportadoras;
- moinha e finos de carvão vegetal gerados nas operações de peneiramento e de pesagem do carvão vegetal. A peneira e a balança são enclausuradas.

Pós e poeiras em vias de acesso e de circulação internos ou intramuros

Pós e poeiras extramuros

É útil exprimir a emissão por tonelada de ferro-gusa produzido que se mostra na tabela 11.

TABELA 11 - EMISSÃO DE CO₂ POR TIPO DE INDÚSTRIA

INDÚSTRIA	KG CO₂/ T
AÇO	2.020
USINAS INTEGRADAS A COQUE	1.700
USINAS INTEGRADAS A VEGETAL	2.200
USINAS EXCLUSIVAS DE GUSA	3.000
NÃO FERROSOS	3.480
FERROLIGAS	3.200

FONTE : MME, 2008 (Anuário Setor Metalúrgico)

Por outro lado, os empreendimentos florestais inserem-se no denominado Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, conforme entendimentos definidos no Protocolo de Quioto. Assinale-se, segundo a ASICA, que “cada tonelada de ferro-gusa produzida com carvão vegetal captura 890 kg de gás carbônico e deixa na atmosfera um saldo de 203 kg de oxigênio”. As usinas exclusivas de gusa com a emissão de 3.000Kg de CO₂/ t de gusa, tem pelo uso do carvão vegetal renovável, segundo Marques “*que o balanço do gás carbônico no processo siderúrgico seja neutro*” (Marques, Fábio N.A., 2008)

3.7. EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE GUSA E FATURAMENTO DA INDÚSTRIA

Sintetizando o setor de gusa de mercado (GM), a tabela 12 mostra alguns atributos que dão referência ao setor no período de 2000 a 2007, com uma expectativa para 2030, buscados no cenário internacional.

TABELA 12 - DADOS GERAIS DO SETOR GUSEIRO INDEPENDENTE

ATRIBUTO / ANO	2000	2004	2005	2006	2007
EMPREGOS	14.000	30.000	30.000	30.000	30.000
FATURAMENTO (US\$ Milhão)	710	2.171	2.802	2.647	2.947
FATURAMENTO MERCADO INTERNO (US\$ Milhão)	264	992	992	1.010	1.087
FATURAMENTO MERCADO EXTERNO (US\$ Milhão)	446	1.179	1.810	1.637	1.860
IMPOSTOS: (ICMS/IPI/PIS/COFINS) (US\$ Milhão)	89	331	315	336	420
CARGA TRIBUTÁRIA SOBRE FATURAMENTO (%)	13	15	11	13	14
CARGA TRIBUTÁRIA MERCADO INTERNO (%)	34	33	32	33	39

FONTES : MME - Anuário Estatístico (Setor Metalúrgico)

Para 2030 pode-se estimar (ver Cenário Internacional 27 Mt)

Pessoal ocupado com a relação (300t/homem/ano) daria 90 mil empregos(cenário internacional).

Faturamento externo a US\$ 600,00/t (fob) e 17 Mt de exportação representaria US\$ 10,0 bilhões.

Faturamento interno a US\$ 500,00/t(usina) e 10MT de venda interna para faturamento de US\$ 5,0 bilhões.

3.8. EVOLUÇÃO E TENDÊNCIA DO PREÇO DE MERCADO.

O gusa de mercado (GM) comercializado no mercado internacional atingia em 1992 a cerca de US\$120/t, atingindo a US\$180/t em 1995, oscilando neste patamar entre 1995 e 2000. Em 2001 o gusa de mercado para aciaria estava em média em US\$103/t e para o de fundição em US\$115/t. A tendência de aumento esperado pelos exportadores se comprovou em 2004 com cotação média atingindo no fim do ano a cotação próxima de US\$300/t.

A Tabela 13 mostra que para 2005 os preços CIF e FOB, superaram a barreira do US\$250/t, para os principais países exportadores da Europa Leste e para o Brasil.

Tabela 13 - Preço do Gusa de Mercado (2005)

ORIGEM	FOB	US\$ / t	CIF	US\$ / t
Ucrânia	Mar Negro	340 - 345	Ásia	400
Rússia	Báltico	360	Ásia	400
Brasil	Tubarão/ES	256	EUA	370
Brasil	Tubarão/ES	256	Ásia	410

Fonte: Barrington, 2006.

Para a série dos preços médio brasileiro FOB, mostrado na Tabela 15, verifica-se uma evolução positiva de 2000 para 2007.

O preço de gusa exerce influência sobre o de carvão vegetal de forma defasada, atingindo os preços mensais dos dois meses subseqüentes a variação do preço de gusa.(Revista Árvore, 2005).

No comércio exterior de ferro-gusa, no Brasil prepondera as exportações que são realizadas, principalmente, pelos portos de Vitória, no Espírito Santo, Itaqui (MA), porto no Rio de Janeiro e Ladário, em Mato Grosso do Sul.

A tabela 14, mostra as exportações brasileiras de ferro-gusa desde 1965.

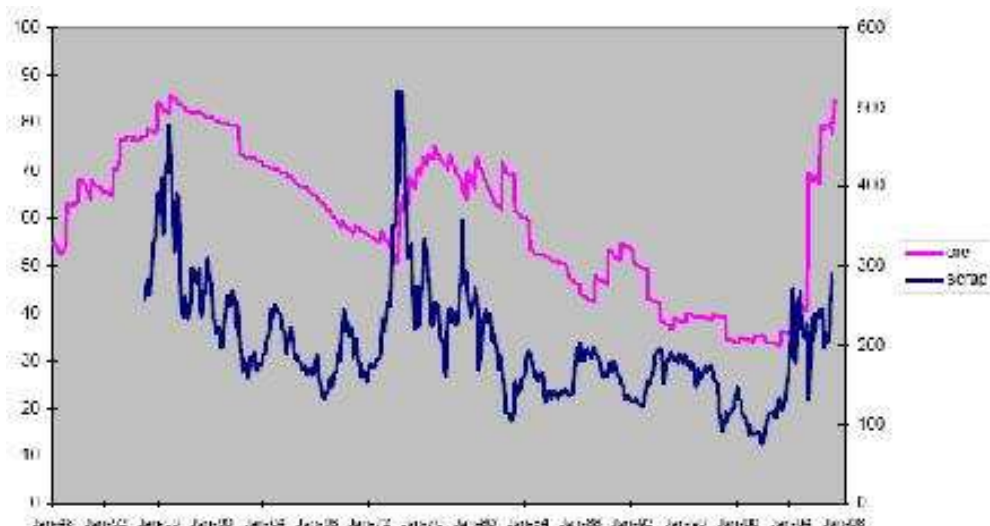
Tabela 14 - Exportação de Gusa (Brasil)

Ano	Quantidade	Valor	Preço	Crescimento anual (%)
-----	------------	-------	-------	-----------------------

	1.000 t	US\$ 1.000	Médio US\$ / t	Quantidade	Valor	Preço
1965	101	3.567	35,32	-	-	-
1970	163	9.201	56,45	61%	157%	59%
1972	256	11.763	45,95	57%	27%	-22%
1973	428	23.553	55,03	67%	100%	19%
1974	252	30.899	122,62	-69%	31%	122%
1975	510	65.698	128,82	102%	112%	5%
1976	775	79.356	102,39	51%	20%	-25%
1977	851	88.872	104,43	9%	11%	1%
1978	1.026	111.501	108,68	20%	25%	4%
1979	989	131.789	133,25	-3%	18%	22%
1980	841	119.471	142,06	-17%	-10%	6%
1981	714	87.180	122,10	-17%	-37%	-16%
1982	692	80.035	115,66	-3%	-8%	-5%
1983	1.801	184.183	102,27	160%	130%	-13%
1984	2.473	266.259	107,67	37%	44%	5%
1985	2.476	267.719	108,13	0%	0%	0%
1986	2.368	259.337	109,52	4%	-3%	0%
1987	2.045	214.375	104,83	-15%	-20%	4%
1988	2.533	299.075	118,07	23%	39%	12%
1989	2.989	360.653	120,66	18%	20%	2%
1990	3.383	419.352	123,96	13%	16%	2%
1991	2.563	302.700	118,10	-31%	-38%	-4%
1992	2.415	286.649	118,70	6%	-5%	0%
1993	2.078	238.990	115,01	16%	-19%	3%
1994	2.609	362.334	138,88	25%	51%	20%
1995	2.670	427.521	160,12	2%	17%	15%
1996	2.538	390.022	153,67	-5%	-9%	-10%
1997	2.563	383.967	149,81	0%	0%	-2%
1998	3.212	457.541	142,45	25%	19%	-5%
1999	3.030	322.093	106,30	-6%	-42%	-34%
2000	3.809	445.797	117,04	25%	38%	10%
2001	4.135	428.320	103,58	8%	-4%	-12%
2002	4.401	472.879	107,45	6%	10%	0%
2003	4.458	572.879	128,51	1%	21%	19%
2004	6.189	1.179.258	190,54	38%	106%	48%
2005	7.086	1.810.418	255,49	14%	54%	34%
2006	6.251	1.637.336	261,93	-13%	-10%	3%
2007	5.953	1.866.647	313,56	-5%	14%	20%
2008	6.297	3.144.982	499,44	5%	64%	59%

Fonte: IBS

Ilustração 6 - Comparativo Preço de Minério de Ferro e Sucata



Fonte: BARRINGTON, 2009.

A ilustração 6 mostra que enquanto o minério de ferro circula na faixa de US\$ 30,00/t a US\$ 90,00/t no valor CIF-EUA em termos constante, o preço da sucata varia de US\$ 100,00/t a pouco mais de US\$ 500,00/t.

A sucata é o principal concorrente do gusa de mercado(GM) distribuído internacionalmente. O preço da sucata nos Estados Unidos baliza as exportações brasileiras para o mercado americano como o principal importador do gusa brasileiro.

Em agosto 2008, o boletim de preço da sucata (Scrap Price Bulletin) informava para o mercado americano o preço médio de US\$489,50/t (US\$497,50/gross tons), e informava que o preço de um ano atrás (agosto 2007) estava cotado a US\$250,00/t (US\$ 254,17 / gross ton). O mesmo boletim informava para outubro de 2008, preço médio de US \$246,80/t (US\$ 250,83/gross ton) ou seja uma queda bastante significativa quando no período, a crise financeira americana, tornou-se conhecida.

O “Scrap Price Bulletin” mostra o comparativo de preços para o gusa brasileiro e a sucata no mercado americano com o seguinte perfil:Tabela 15).

Tabela 15 - Preço Comparado dos Metálicos EUA - (US\$/gross tons)

METÁLICO	Outubro 2007	Agosto 2008	Outubro 2008
Sucata (retalho) Pittsburgh (EUA)	300	400 - 600	250
Ferro-esponja Nova Orleans (EUA)	317	736	736
Gusa do Brasil Nova Orleans (EUA)	386	945	945

Fonte: Scrap Price Bulletin, 2008.

Quando comparado o preço de sucata de outubro de 2008 em Pittsburgh na Tabela 20, nota-se que o preço médio entre outubro de 2007 e outubro de 2008 teve uma queda de 16% (300,00 para 250,00). Mas o mesmo não ocorreu com o preço do gusa brasileiro que aumentou de US\$ 386,00/t para US\$945,00/t, um crescimento de 145%, no período. A queda no mercado americano do preço da sucata sem a correspondente queda do gusa brasileiro está inviabilizando a venda do gusa brasileiro no mercado americano quando comparado com o preço da sucata americana.

A comparação do preço corrente no mercado americano entre os principais concorrentes nos Estados Unidos (Nova Orleans) em outubro de 2008 (Tabela 16).

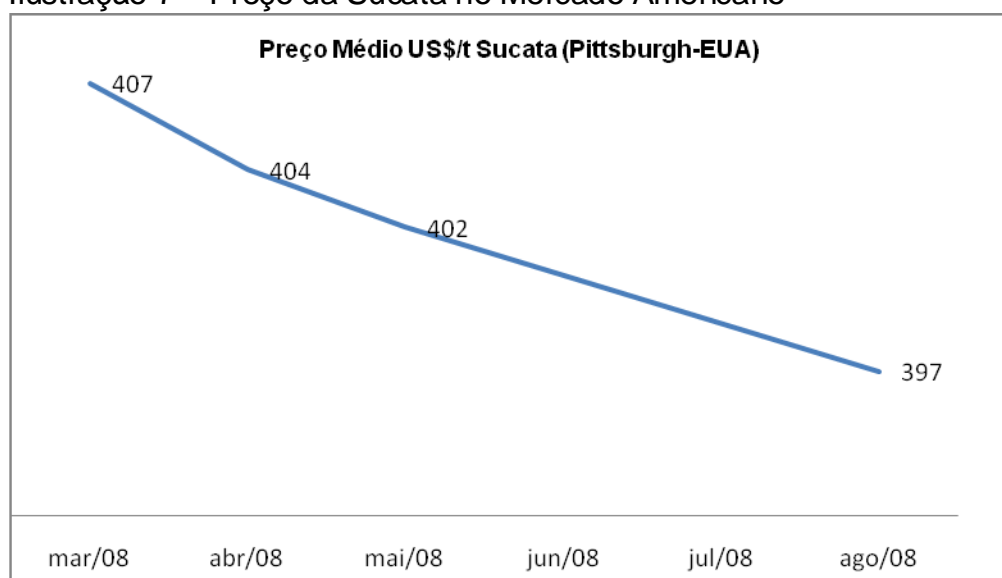
Tabela 16 – Preço Comparado dos Metálicos Brasil e Rússia nos EUA

Ferro- Esponja (HBI) (EUA)	720 – 730
Gusa(Brasil) Aciaria & Fundição	925 – 935 & 1060 - 1070
Gusa Aciaria (Rússia)	625 – 650

Fonte: Scrap Price Bulletin, 2008

A Ilustração 7 a seguir mostra os efeitos da crise financeira americana nos preços internos dos Estados Unidos principal importador de gusa do Brasil.

Ilustração 7 – Preço da Sucata no Mercado Americano



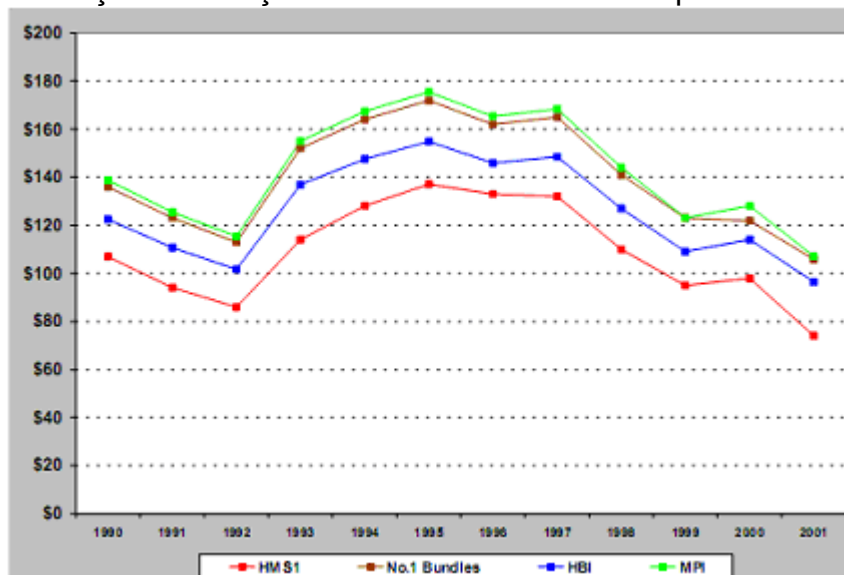
Fonte: Scrap Price Bulletin, outubro 2008.

O preço histórico das cargas metálica não passavam de US\$200,00/t até 2001. A partir deste ano, o gusa e as demais cargas metálicas subiram consideravelmente sendo que em outubro de 2007 todas as commodities já ultrapassavam os US\$ 300,00/t (Tabela 16). Em outubro de 2008 enquanto a sucata americana caía de preço em relação a outubro de 2007 e agosto de 2008, o preço do gusa brasileiro e do ferro-esponja no mercado americano subiam de valor. Deixando a diferença entre os preço brasileiros e a sucata americana bastante significativa o que prejudicando bastante o gusa brasileiro nos Estados Unidos.

O gráfico mostrado na Ilustração 8, mostra a inter-relação existente entre os preço de todas as matérias-primas que circulam no mercado internacional e que têm como objeto o mesmo fim. No caso, o preço de gusa de mercado (GM), da sucata e do ferro

esponja mantêm uma forte correlação, pois todos estes insumos têm como função regular o preço metalúrgico, definido como o preço da matéria-prima dentro do aparelho siderúrgico.

Ilustração 8 – Preço do Gusa de Mercado Comparado



HMS1 – Sucata em retalho

No. 1 Bundles – Sucata em fardo

HBI – Ferro-esponja

MPI – Gusa de Mercado,

FONTE: D. K. Darttel, 2002

3.9. INVESTIMENTOS NA INDÚSTRIA DE GUSA DE MERCADO

O investimento fixo para a produção de gusa de mercado (GM) a carvão vegetal é relativamente reduzido, média de US\$ 60,00/t (US\$ 72,00/ t preço de 2007) instalada comparando-se com o investimento para produção do ferro-esponja (RD/ DRI) e o gusa a coque (BNDES, 2000).

Para atingir uma capacidade instalada de cerca de 27 Mt em 2030, em comparação a atual capacidade de 14,2 Mt os investimentos estimados seriam da ordem de US\$ 936,0 milhões a preços de 2007.

Neste caso, a necessidade de investimento por tonelada permite estimar que os investimentos adicionais para atender o aumento da capacidade instalada, escolhendo a previsão do Cenário Institucional e do Cenário Normal, mostram uma necessidade de capacidade de produção adicional sobre a atual capacidade instalada de 14.2 Mt de 5,2 Mt no Cenário Institucional e de pouco mais de 12,6 Mt sobre o Cenário Internacional, estas projeções farão exigir investimentos de US\$ 375 milhões para atender o aumento da produção no Cenário Institucional ou de US\$ 936 milhões para manter o Brasil com a mesma participação no mercado internacional de “gusa de mercado” (GM).

4. USOS DO GUSA DE MERCADO.

A Associação Internacional do Ferro Gusa - IPIA sigla em inglês da Internacional *Pig Iron Association*, fundada em 1967, define “gusa de mercado”(GM) como : “*merchant pig iron is cold iron*”. Ou seja, o gusa de aciaria e o gusa de fundição, em estado sólido adequado para manuseio e transporte a longas distâncias, com a conformação física apresentado abaixo.

Especificamente o gusa de aciaria é a matéria prima para a fabricação do aço. E o gusa de fundição, aquele que por suas especificações mais rígidas, é utilizado nas fundições para a fabricação de peças fundidas de ferro, podendo em função da menor ou maior resistência serem classificado como cinzento ou modular. As especificações médias para o gusa de carvão vegetal diferenciado por utilização podem ser caracterizadas como apresentado na tabela 17. O uso do coque de carvão mineral se restringe ao mínimo necessário para se atingir os níveis de enxofre preciso e ajudar a manter estável a temperatura dentro dos alto-fornos.(INSIVI, 2009).

Tabela 17 – Especificação do Gusa de Mercado (GM)

ELEMENTO	Aciária		Fundição
	Análise Química	Análise Média	Análise Química
Si	1.50 max	0.50	1.50 - 3.00
C	3.50 - 4.50	4.10	3.50 - 4.50
P	0.08 max	0.06	0.08 max
Mn	0.50 max	0.35	0.30 - 1.00
S	0.05 max	0.02	0.05 max

Fonte : Viena – Siderúrgica do Maranhão(site)

O gusa de mercado (GM) se presta para utilização de carga metálica nos seguintes processos:

- Como elemento supridor de carga metálica dos Fornos Elétricos a Arco (FEA) internacionalmente conhecidos como Eletric Arc Furnace (EAF), em parceria ou em substituição à sucata (Scrap).
- Fornos de Fundição para a produção de peças fundida de ferro, em complementação e/ou em substituição à sucata de ferro
- Carga metálica complementar aos convertedores das aciarias tradicionais das usinas integradas a carvão mineral(coque) ou carvão vegetal (AF-BOF).

O uso do gusa de mercado(GM) mundialmente, concorre, principalmente, com a sucata(S) e o ferro esponja produzido por redução direta pelo processo DRI ou HBI e com menor intensidade com o gusa produzido pelas usinas integradas.

A produção aço de aciarias elétricas no mundo é vista na Tabela 18 a seguir, onde o gusa de mercado(GM) tem sua utilização comparada como insumo, em concorrência com a sucata e o ferro-esponja.

Tabela 18 – Produção de Aço – Usinas Semi-integradas (FEA/EAF) (10⁶ mil t)

Região/ Países	Participação %			Produção Aço (FEA/EAF)
	2000	2005	2007	2007 (M t)
União Européia	37,1	38,4	40,1	84.181
Alemanha	28,7	30,7	30,9	15.015
Itália	60,1	60,2	63,4	199.996

Espanha	73,4	75,5	77,9	14.809
Outros Europa	65,4	70,6	74,3	27.738
CIS	12,5	16	19,9	24.733
Rússia	14,6	16,3	26,6	19.291
Ucrânia	3,1	9,8	3,8	1.635
Bielorússia	100	100	95,4	2.300
América do Norte	49,2	56	58,6	77.721
Estados Unidos	47	55	58,1	57.003
América do Sul	33,2	35,9	37,2	17.966
Brasil	20,6	22	23,9	8.081
África	49,1	58,4	63,6	11.929
Oriente Médio	79,6	83,8	88,3	14.521
Ásia	28,9	23,7	21,1	160.914
China	15,9	11,7	9,1	45.000
Japão	28,8	25,6	25,8	30.961
Coréia do Sul	42,8	44,1	46,5	23.956
Índia	36	54,1	58,2	30.880
Oceania	16	19,2	20	1.753
Mundo (FEA/EAF)	33,90%	31,90%	30,80%	416.456
Mundo (AF/BOF)	61,70%	65,20%	66,70%	900.654
Mundo (OHF/Outros)	4,30%	2,80%	2,50%	32.983
Produção Aço (M t)	2000	2005	2007	
AF-BOF	522.675	747.781	900.654	
FEA/EAF	287.389	365.136	416.456	
RD/DRI/HBI	36.747	32.011	32.982	
Total Mundo	846.811	1.144.928	1.350.092	

Fonte: *International Iron Steel Institute (IISI) 2008*

O uso do gusa de mercado(GM) na vertente das usinas semi-integradas tem participação em comparação com os outros insumos destacados na Tabela 19. O gusa de mercado(GM) com 22 Mt em 2000 e 2005, com previsão para 27 Mt em 2010 como carga metálica da produção de aço das usinas semi-integradas em comparação com as 319 Mt de sucata(S) e 78 Mt do ferro de redução direta (RD/DRI/HBI), com tendência de crescimento para os próximos anos participa com cerca de 34% como insumo metálico .

Tabela 19 – Consumo de Insumos em Aciária Semi-Integrada (FEA/EAF) (mil t)

INSUMOS METÁLICOS ACIÁRIAS ELÉTRICAS	QUANTIDADE MUNDO (M T)			PARTICIPAÇÃO (%)			BRASIL	
	2000	2005	2010 (P)	2000	2005	2010 (P)	2005 (M T)	%
Gusa	22	22	27	7,1	6,3	6,4	2,7	33,8
Esponja (DRI / HBI)	44	59	78	14,1	17,0	18,4	0,4	5,0
Sucata	245	266	319	78,8	76,7	75,2	4,9	61,3
Total Metálicos	311	347	424	100	100	100	8,0	100

(p) previsto

Fonte: D. K. Dartell & Associates, 2006.

5. CONSUMO ATUAL E PROJETADO DE GUSA DE MERCADO

Como as importações de gusa são insignificantes, e não se levando em conta os estoques. O consumo aparente do produto pode ser observado na Tabela 20

Tabela 20 – Consumo Aparente de Ferro-Gusa (mil t)

Ano	Produção	Exportação	Cons. Aparente
1972	5.299	256	5.043
1973	5.532	428	5.104
1974	5.846	252	5.594
1975	7.052	510	6.542
1976	8.170	775	7.395
1977	9.380	851	8.529
1978	10.043	1.026	9.017
1979	11.713	989	10.724
1980	12.685	841	11.844
1981	10.795	714	10.081
1982	10.827	692	10.135
1983	12.944	1.801	11.143
1984	17.224	2.473	14.751
1985	18.971	2.476	16.495
1986	20.259	2.368	17.891
1987	20.787	2.045	18.742
1988	23.346	2.533	20.813
1989	24.363	2.989	21.374
1990	21.483	3.383	18.100
1991	22.866	2.563	20.303
1992	23.359	2.415	20.944
1993	23.795	2.078	21.717
1994	24.952	2.609	22.343
1995	25.248	2.670	22.578
1996	24.182	2.538	21.644
1997	24.962	2.563	22.399
1998	25.111	3.212	21.899
1999	24.549	3.030	21.519
2000	27.723	3.809	23.914
2001	27.391	4.135	23.256
2002	29.899	4.401	25.498
2003	32.274	4.458	27.816
2004	34.986	6.189	28.797
2005	33.884	7.086	26.798
2006	32.452	6.251	26.201
2007	35.571	5.953	29.618
2008	34.871	6.297	28.574

Fonte: CONSIDER, IBS.

O consumo de gusa de mercado (GM) tem aumentado sua participação nas aciarias semi-integradas, quando consumia em 2000 cerca de 1,6Mt e atinge em 2007 a 2,7 Mt com crescimento de 63% nestes 7 anos. Tendo em relação à produção de aço aumentado a relação gusa (GM) / aço (EAF/FEA) passado de 0,29t gusa por tonelada de aço em 2000 para 0,34, representando uma média no período de 0,33t de gusa por tonelada de aço nas usinas semi-integradas.

O consumo nas fundições está distribuído em cerca de 1.300 empresas de pequeno e médio porte e com predominância de empresas de capital nacional segundo a Associação Brasileira da Fundição (Abifa). (MME,2008). O gusa de fundição tem diminuído o consumo em relação a produção de fundidos quando cai de uma relação de 0,4 em 2000 para 0,29 toneladas de gusa para cada tonelada de produtos fundidos de ferro, registrando uma média no período de 0,31t de consumo de gusa por produto fundido. A relação entre o gusa de mercado destinado aos setores de aciaria e fundição indica um coeficiente de utilização destes insumos. (Tabela 21).

Tabela 21 – Coeficiente de Consumo do Gusa de Mercado (mil t)

ANO	PRODUÇÃO AÇO SEMI-INTEGRADA	PRODUÇÃO FUNDIDOS	GUSA ACIÁRIA	GUSA FUNDIÇÃO	COEFICIENTE DE CONSUMO	
					GUSA/AÇO	GUSA/FUNDIDOS
2000	5.745	1.581	1.680	638	0,29	0,40
2001	5.403	1.529	1.497	607	0,28	0,40
2002	5.985	1.736	1.745	584	0,29	0,34
2003	6.589	1.949	2.400	659	0,36	0,34
2004	7.514	2.377	2.653	775	0,35	0,33
2005	6.959	2.436	2.286	695	0,33	0,29
2006	7.541	2.532	2.760	698	0,37	0,28
2007	8.081	2.690	2.752	710	0,34	0,26
Coeficiente de Uso Média					0,330	0,319

Fonte: MME, 2008
SINDIFER, 2008.

Como caracterização do gusa de mercado (GM), no Brasil, verifica-se que a produção interna tem três destinos distintos, primeiro como carga das aciarias, segundo como insumo das fundições e, terceiro o mercado externo.

PROJEÇÃO SOB A ÓTICA DE DEMANDA

O parque guseiro independente está estruturado em regiões tradicionais e, consolidados como uma indústria autônoma, com uma demanda definida para o mercado interno e externo, assim, neste caso, as projeções de demanda têm que estar vinculados a estes segmentos.

5.1. MERCADO INTERNO

a) Aciaria: a demanda no mercado interno de gusa para aciaria, vis a vis a produção de aço nas usinas semi-integradas (EAF/FEA) mostra uma relação histórica de 33%, média 2000/2007, da carga metálica das usinas semi-integradas com fornecimento pelos guseiros independentes.

b) Gusa Fundição: a demanda dos produtores de ferro fundido (Fundição) , para o gusa de fundição, mostra no período 2000 a 2007, uma relação média de 32% entre o fornecimento de gusa de fundição e a produção de fundidos de ferro.

5.2. MERCADO EXTERNO

A exportação do gusa brasileiro atende ao mercado americano, aos países da Ásia e a países da Europa, na proporção vista na Tabela 31.

As exportações brasileiras na média de 2000 a 2007 representaram cerca de 35% das exportações mundiais.

5.3. CRITÉRIOS DE PROJEÇÃO

A escolha da produção do ano base para os cenários avalia, tendo em vista a crise internacional, uma queda de 36% nas exportações de gusa em 2009 (registro no primeiro trimestre de 2009 em relação ao mesmo período de 2008). Nestes casos, a produção prevista para o ano de 2009 deve alcançar a 5.340 mil toneladas no Brasil, a se confirmar as primeiras observações ocorridas no primeiro trimestre do ano.

5.3.1. Cenário Institucional

Neste cenário, o critério escolhido foi inspirar-se nos estudos do IBS, que registra uma projeção por um multiplicador de crescimento, tendo por base a produção de aço entre 2000 e 2007 de 1,83, que assume uma taxa anual de 8,2 % de crescimento. Para o setor do “gusa de mercado” o critério repete o mecanismo utilizado pelo estudo do IBS que define o multiplicador de crescimento tendo por base a produção de 2000 a 2007. Para este o setor “gusa de mercado” o multiplicador registra um fator de 1,57 e define uma taxa anual de 6,5% que aplicado sobre a produção de 2009(previsão) de 5.430Mt, pode estimar para 2030 uma produção de 20.039 mil toneladas.

5.3.2. Cenário Normal

Neste cenário a escolha do multiplicador de crescimento teve por base a evolução de produção do “gusa de mercado”, no período de 1980 a 2007(histórico de 27 anos), registrando um fator de crescimento 3,9 refletindo uma taxa anual de 5,2% que aplicada sobre a produção de 2009 (5.430 Mt) projeta uma produção em 2030 de 15.484mil toneladas.

5.3.3. Cenário Internacional

A produção mundial de aço na vertente forno elétrico (EAF / FEA), teve crescimento na produção entre 2000 e 2007, revelando por um multiplicador de crescimento de 1,45 ou uma taxa anual de 5,5%. Aplicado este incremento anual sobre a produção média de 341,4 Mt no período, a partir de 2008 revela para 2030 uma produção de cerca de 1.108,5 Mt. Como as exportações de gusa, frente à produção de aço (EAF/FEA) participam com 4,4 %, supõe-se que o mercado internacional em 2030 possa está em torno de 48,7Mt. Para o Brasil continuar a manter a sua participação 35% no mercado exportador mundial, deve exportar o equivalente à 17,0 Mt, e, deve produzir, a luz do nível da exportação atual de 62%, uma quantidade em 2030 de 27.532 mil toneladas. (Tabela 22)

Tabela 22 – Cenário Projeção pelo Critério Internacional

ATRIBUTO	TAXA ANUAL	PARTICIPAÇÃO (%)	PRODUÇÃO MÉDIA DE	2030 MT
----------	------------	------------------	-------------------	---------

			2000 A 2007 10 ³ T	
Produção de Aço (EAF/FEA)	5,5%		341.400	1.108.525
Exportação de Gusa Mundo			14.990	
Exp. Gusa / Produção de Aço (EAF/FEA) (%)		4,4%		48.775
Exp. Brasil / Exp. Mundo (Gusa) Média (%)		35,0%		17.070
Exp. Gusa / Produção Brasil		62,0%		27.532

Os cenários podem ser conferidos na Tabela 23

Tabela 23 – Índice de Projeção para Gusa de Mercado

BASE DA PROJEÇÃO ANOS	TAXA ANUAL	PRODUÇÃO 2008 MT	BASE DA PROJEÇÃO MT	PRODUÇÃO 2030 MT	CENÁRIOS
2000-2007	6,5%	8.342	5.340 (2009)	20.039	Institucional (IBS)
1980-2007	5,2%	8.342	5.340 (2009)	15.484	Normal
Média de 2000 a 2007				27.532	Internacional

Fonte: Calculado pelo autor.

6. PROJEÇÃO DA PRODUÇÃO DE GUSA

A produção total brasileira de gusa pelas vertentes (AF-BOF) e gusa de mercado (GM) mostrada na Tabela 24, revela uma quantidade de 34.871 Mt em 2008, decaindo em relação ao ano anterior, em função da crise financeira que se abateu sobre a economia em final de 2008. Esta queda se deu, principalmente, em função da diminuição das exportações.

A distribuição da produção de gusa mostra que em 2008 as usinas integradas produzem cerca de 76% da produção total de gusa, participação que já atingiu 78% em 2000 e 81% em 1980.

Tabela 24 – Produção Brasileira de Gusa (mil t)

Ano	Produção	Usinas Integradas	Produtores Independentes
1972	5.299	2.540	2.759
1973	5.532	4.482	1.050
1974	5.846	4.420	1.426
1975	7.052	5.310	1.742
1976	8.170	6.038	2.132
1977	9.380	7.517	1.863
1978	10.043	8.136	1.907

1979	11.713	9.387	2.326
1980	12.685	10.238	2.447
1981	10.795	8.806	1.989
1982	10.827	9.080	1.747
1983	12.944	10.478	2.466
1984	17.224	13.750	3.474
1985	18.971	15.131	3.840
1986	20.259	15.747	4.512
1987	20.787	16.529	4.258
1988	23.346	18.663	4.683
1989	24.363	19.520	4.843
1990	21.483	15.860	5.623
1991	22.866	18.332	4.534
1992	23.359	18.976	4.383
1993	23.795	18.992	4.803
1994	24.952	19.505	5.447
1995	25.248	19.818	5.146
1996	24.182	19.619	3.053
1997	24.962	20.199	3.226
1998	25.111	21.151	4.960
1999	24.549	19.148	5.401
2000	27.723	21.578	6.145
2001	27.391	20.881	6.510
2002	29.899	23.139	6.760
2003	32.274	24.170	8.104
2004	34.986	24.901	10.085
2005	33.884	24.110	9.774
2006	32.452	22.985	9.467
2007	35.571	25.943	9.628
2008	34.871	26.529	8.342

Fonte: MME – Anuário Estatístico (Setor Metalúrgico)

A produção de ferro-gusa pelos produtores integrados pode ser visto na Tabela 25

Tabela 25 – Produção de Ferro-Gusa por Empresa (mil t)

Empresas	2003	2004	2005	2006	2007	2008
ArcelorMittalAços Longos	1.002	1.090	1.102	1.104	1.408	1.380
ArcelorMittal Inox Brasil	589	641	628	702	689	645
ArcelorMittal Tubarão	4.790	4.971	4.843	5.094	5.992	6.638
CSN	5.211	5.372	4.969	3.345	5.114	4.852

Gerdau	3.619	3.619	3.658	3.674	3.694	4.499
Grupo Usiminas	8.426	8.615	8.329	8.462	8.436	7.840
V & M do Brasil	533	593	581	604	610	588
Fabricantes independentes*	7.869	9.657	9.774	9.467	9.628	8.342
Total	32.039	34.558	33.884	32.452	35.571	34.871

Nota: exclui os produtores de peças e tubos de ferro fundido.

(*) Refere-se às empresas produtoras exclusivamente de ferro-gusa.(Gusa de Mercado)

Fonte: IBS.

Além da produção cativa, o setor siderúrgico adquire no mercado independente uma quantidade considerável de ferro-gusa, conforme se pode ver na Tabela 26

Tabela 26. Ferro-gusa – Aquisição e Consumo do Setor Siderúrgico (mil t)

ANO	AQUISIÇÃO MERCADO INTERNO	NO CONSUMO
1999	1.060	20.674
2000	1.745	22.715
2001	1.425	21.670
2002	1.677	24.624
2003	1.983	25.738
2004	2.575	26.438
2005	2.294	25.708
2006	2.623	25.554
2007	2.981	28.005
2008	3.056	28.976

Fonte: IBS.

A Tabela 27 mostra a evolução mensal de 2008 e início de 2009 quando a produção e exportação do gusa de mercado refletiram a crise internacional, sentida em todos os estados produtores. As exportações quando comparadas o primeiro trimestre de 2008 com o mesmo período de 2009 mostram uma queda de 36% na quantidade e de 20% do valor no trimestre.

Tabela 27 – Produção e Exportação de Gusa de Mercado Mensal (mil t)

Mês	Produção (t)			Exportação (t)	Valor US\$	1000 US\$/t
	Minas Gerais	Outros Estados	Brasil			
Janeiro	361.640	407.600	769.240	515.068	174.604.567	338,99
Fevereiro	344.040	384.200	728.240	653.348	225.931.321	345,81
Março	385.722	398.800	784.522	403.966	142.501.796	352,77
Abril	385.440	272.800	658.240	399.242	146.079.576	365,89
Mai	425.140	268.000	693.140	622.393	250.902.566	403,13

Junho	451.480	309.025	760.505	569.366	267.981.478	470,65
Julho	478.690	368.180	846.870	622.860	334.720.786	537,35
Agosto	478.370	406.180	884.550	657.041	397.613.232	605,16
Setembro	450.340	383.180	833.520	538.318	352.075.928	654,03
Outubro	291.440	292.200	583.640	635.862	444.660.905	699,32
Novembro	159.500	288.000	447.500	582.360	347.263.585	596,31
Dezembro	137.000	215.000	352.000	98.785	60.646.658	613,93
2008				6.298.599	3.144.982.398	498,31
Janeiro	100.500	208.000	308.500	348.665	183.831.600	527,24
Fevereiro	ND	ND	ND	377.275	149.178.662	395,41
Março	ND	ND	ND	279.004	102.201.286	366,31

Fonte: SINDIFER, 2009.

A produção de gusa de mercado promovida com mais intensidade na década de sessenta, na região centro-oeste de Minas Gerais, mostra que em meados da década de setenta (1975) os produtores independentes de gusa contribuíram com 23% da produção de gusa, participação esta que atinge a 27% atualmente.

A distribuição entre o gusa de aciaria e o gusa de fundição, evoluiu de 73% e 27% respectivamente em 2000 para 85% e 15% em 2007, mostrando que o gusa de aciaria vem ganhando espaço em detrimento à produção do gusa de fundição que até 1987 superava a produção do gusa de aciaria.

O gusa de aciaria dos produtores independentes apresenta taxa positiva de crescimento entre 1995 e 2007, enquanto a produção de gusa de fundição apresenta taxa negativa no mesmo período.(Tabela 28).

Tabela 28– Produção Brasileira de Ferro-Gusa por Processo

Ano	Carvão Vegetal / Charcoal			Carvão Vegetal	Coque	Total
	Gusa de Mercado (GM / MPI)			Usinas Independentes	Usinas Integradas	
	Aciaria	Fundição	Total			
1983	838.687	1.628.038	2.466.725	2.386.785	8.091.011	12.944.521
1984	1.672.105	1.811.448	3.483.553	3.005.412	10.744.429	17.233.394
1985	1.843.323	1.996.933	3.840.256	2.999.640	12.131.550	18.971.446
1986	1.940.311	2.572.039	4.512.350	3.129.050	12.678.396	20.259.796
1987	2.115.073	2.291.328	4.406.401	2.815.140	13.714.441	20.935.982
1988	2.388.565	2.294.895	4.683.460	3.117.043	15.622.786	23.423.289
1989	3.244.530	2.847.597	6.092.127	3.610.707	15.747.436	25.450.270
1990	3.374.000	2.248.603	5.642.603	2.902.300	12.957.700	21.502.603
1991	2.248.664	2.285.128	4.533.792	2.867.427	15.465.212	22.866.431
1992	2.586.190	1.797.183	4.383.373	2.757.748	16.217.635	23.358.756
1993	2.691.999	2.110.825	4.802.824	2.417.176	16.493.271	23.713.271
1994	3.172.626	2.274.213	5.446.839	2.455.161	17.057.316	24.959.316
1995	3.019.062	2.126.533	5.145.595	1.969.405	17.849.340	24.964.340
1996	3.054.549	1.304.839	4.359.388	1.667.612	17.951.149	23.978.149
1997	3.225.999	1.536.571	4.762.750	1.418.250	18.832.000	25.013.000
1998	3.582.817	1.377.288	4.960.105	1.467.895	18.683.000	25.111.000
1999	3.987.103	1.414.310	5.401.413	1.408.374	17.738.793	24.548.580
2000	4.514.169	1.631.208	6.145.377	1.253.782	20.323.476	27.722.635
2001	5.024.517	1.485.716	6.510.233	1.303.045	19.577.677	27.390.955

2002	5.472.255	1.287.635	6.759.890	1.294.184	21.595.610	29.649.684
2003	6.674.991	1.429.323	8.103.864	1.346.753	22.564.026	32.014.643
2004	8.404.357	1.680.715	10.085.072	1.449.705	23.225.888	34.760.665
2005	8.153.988	1.619.696	9.773.225	1.649.889	22.460.688	33.883.802
2006	8.094.916	1.371.703	9.466.619	1.709.072	21.275.851	32.451.542
2007	8.290.914	1.337.143	9.628.057	1.632.650	24.310.350	35.571.057

Fonte: SINDIFER, 2008.

Em termos mundiais mostrado na Tabela 29, a participação brasileira na produção de gusa passa de 4,7% em 1995 para 4,8% em 2000 e para 3,7% em 2008 (34,9Mt /927,Mt). A produção mundial de gusa apresenta crescimento bastante significativo quando vista a evolução entre 1995 e 2008, crescimento compartilhado com os principais países produtores, exceto na produção dos Estados Unidos.

Enquanto a produção mundial cresceu 77% entre 1995 e 2008 o crescimento significativo da produção da China foi o fator de alavancagem na produção mundial. Ou seja, da produção adicional de 402,9Mt entre 2005 e 2008 à produção chinesa contribuiu com 365,8Mt ou 90,7% do total adicional produzido e representando 50,8% da produção mundial em 2008, quando em 1995 representava somente 20% do total produzido de gusa. Da produção mundial de gusa apresentado na Tabela 29 está incluído a produção do “gusa de mercado” (GM) objeto do mercado internacional entre os países produtores e consumidores.

Tabela 29– Produção Mundial de Gusa – Principais Países (10⁶ mil t)

Países/Ano	1995	2000	2005	2007	2008	2008/1995
China	105,3	131,0	344,7	469,9	471,1	347%
Ucrânia	17,9	25,7	30,8	35,6	31,0	73%
Índia	19,0	21,3	27,1	28,8	28,9	52%
Brasil	25,0	27,7	33,9	35,4	34,9	40%
Coréia do Sul	22,3	24,9	27,3	29,1	31,2	40%
Rússia	39,7	44,5	48,4	51,0	48,3	22%
Japão	74,9	81,1	83,0	86,7	86,1	15%
União Européia	97,1	95,2	106,9	116,6	108,4	12%
Estados Unidos	50,9	47,9	37,2	36,1	33,0	-35%
Outros	72,1	77,7	61,7	57,1	54,2	-25%
Total	524,2	577,0	801,0	946,3	927,1	77%

Fonte: IBS, 2009.

Entre os principais países produtores-exportadores está o Brasil, Rússia, Ucrânia. E, como países importadores, para complementação de cargas metálicas na forma de gusa sólido para aciaria e fundição, estão os Estados Unidos, países da União Européia e países da Ásia. (Tabela 30 e Tabela 31).

Tabela 30 – Exportação Mundial de Gusa (mil t)

Países/Ano	1999	2000	2005	2007
União Européia	493	466	646	1023*
Outros Europa **	138		52	48
CIS	4.682	3.563	5.846	8.247
Rússia	2.796	3.563	4.949	6.178
Ucrânia	1.882		870	2.055

América do Norte	212	312	203	367
América do Sul	3.094	3.954	7.142	5.963
Brasil	3.031	3.809	7.086	5.953
África	566	982	712	626
Oriente Médio			2	1
Ásia	3.683	3.866	2.897	1.796
China	1.673	3.333	2.243	686
Índia	212	272	316	820
Japão	1.734	224	32	46
Oceania	3	3		96
Total Mundo	12.870	13.145	17.500	18.166

*Bélgica, Alemanha, Holanda e Suécia.

**Turquia, Sérvia, Noruega e Suíça.

Tabela 31 - Importação Mundial de Gusa (mil t)

Países/Ano	1999	2000	2005	2007
União Européia	2.920	3.044	4.963	5.704
Itália	1.250	1.104	1.729	2.235
Espanha	325	388	806	653
Alemanha	258	257	320	655
CIS	151	2	392	388
América do Norte	5.310	6.424	6.817	5.594
Estados Unidos	4.992	4.970	6.029	5.219
América do Sul	1	3	80	160
Ásia	4.509	4.823	5.469	5.232
Coréia do Sul	2.752	2.252	1.508	1.166
Taiwan	998	847	863	846
Japão	143	851	1.038	1.309
Tailândia	139	313	969	850
Total Mundo	16.085	17.708	18.346	17.997

Fonte: IISI, 2008.

O Brasil é, entre os países exportadores, a principal fonte do gusa de mercado(GM), exportando uma média de 6,0Mt/ano, enquanto a Rússia exportava uma média de 5,0 Mt nestes últimos anos entre 2000 e 2008 . A Ucrânia passou a ter uma participação importante e a China reduziu bastante as suas exportações, assim como o Japão.

As importações estão concentradas nos países da União Européia, especialmente Itália, Espanha e Alemanha , nos Estados Unidos e na Ásia (Coréia de Sul, Taiwan, Japão e Tailândia) sendo que estas regiões absorvem cerca de 30% cada uma ou 90% do total das importações mundiais.

Quando confrontado as importações e exportações verifica-se que o Brasil é o principal fornecedor dos Estados Unidos, enquanto a Rússia e a Ucrânia têm no mercado europeu o principal destino. E para o mercado asiático Brasil e Rússia são os principais fornecedores.(Tabela 32)

Tabela 32 – Destino das Exportações - 2005 (%)

ORIGEM / DESTINO	E U A	EUROPA	ÁSIA	OUTROS
BRASIL	74*	7	11	8
RUSSIA	27	52	17	4
UCRÂNIA	13	81	3	3

*Inclui México (4 %)

Fonte: Sindifer (Brasil) e *International Pig Iron Association (IPIA)*

A Tabela 33 mostra a participação brasileira no mercado externo desde de 1988 quando o Brasil destinava a maior parte de suas exportações para a Ásia como um todo distribuindo entre China, Formosa e Coréia do Sul, tendo os Estados Unidos como o principal país individualmente como maior importador, mas com uma concentração bem inferior àquela que detêm atualmente, especialmente, a partir de 2005. Ou seja, atualmente o setor guseiro exportador brasileiro está bastante dependente do mercado norte americano.

Tabela 33 – Destino de Exportações (Brasil)

Países	1988		2005		2007		2008	
	1.000 t	%	1.000 t	%	1.000 t	%	1.000 t	%
Estados Unidos	530	21%	4.323	69%	3.659	61%	3.676	59%
Formosa (Taiwan)	459	18%	204	3%	341	6%	479	7,6%
China	396	16%	114	2%	317	5%	191	3,4%
Coréia Sul	260	10%	54	1%				
Argentina	91	4%						
Alemanha	66	3%						
Itália	62	2%					170	2,3%
Espanha	56	2%	426	7%	338	6%	311	4,2%
Iraque	42	2%						
Reino Unido	32	1%						
Índia	37	1%						
Tailândia			81	1%	342	6%	394	5,5%
Malásia			137	2%	195	3%	70	1%
México			277	4%			130	2,3%
Japão			101	2%			57	1%
Outros	151	6%	531	8%	760	13%		
Total	2.532	100	6.248	100	5.953	100	5.478	100

Fonte: 1988 – Ministério do Desenvolvimento da Indústria e do Comércio (SDI)

2005 – SINDIFER

2007 e 2008 – MME – Anuário Estatístico (Setor Metalúrgico)

Como concorrente direto do gusa de mercado(GM), no mercado internacional a sucata (S) tem um mercado transcontinental de cerca de 90 Mt registrado em 2007. Este mercado destaca-se pela participação expressiva dos países da Europa tanto na exportação como na importação participando com cerca de 40% das transações comerciais (exportação e importação). Ou seja, os países europeus comercializam entre si o material reciclável, sendo que os países da ex-União Soviética (CIS) são

exportadores líquidos, assim como os norte-americanos e como importadores líquidos estão os países asiáticos. Interessante notar a dependência da Turquia na importação de sucata que alimenta cerca de 80% da sua produção de aço pelo processo FEA/EAF, mostrado na Tabela 34.

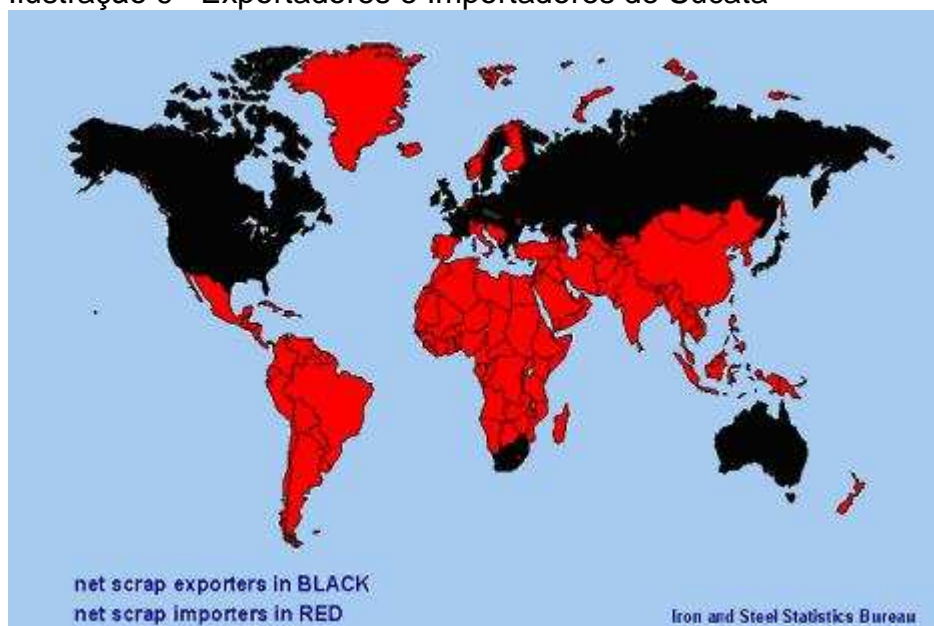
Tabela 34 – Comércio Mundial de Sucata (2007) (mil t)

ORIGEM/DESTINO	EXPORTAÇÃO	IMPORTAÇÃO
União Européia	38.298	37.871
Turquia	98	12.500
CIS	9.857	2.501
América do Norte	23.184	6.822
América do Sul	341	207
Ásia	10.540	26.575
Mundo	91.800	91.792

Fonte: IISI, 2008.

O fluxo do comércio internacional de sucata pode ser visualizado na Ilustração 9, reproduzida abaixo, onde países desenvolvidos se mostram exportadores e os menos desenvolvidos importadores, significando a maior geração de sucata nos países desenvolvidos.

Ilustração 9– Exportadores e Importadores de Sucata



Fonte: *Iron and Steel Statistics Bureau*

PROJEÇÃO SOB A ÓTICA DA OFERTA

Para atendimento das necessidades da demanda “gusa de mercado”, o segmento produtivo tem que se ajustar para atender a necessidade demandada do setor.

Assim o setor produtivo levando em consideração as situações de sustentabilidade e competitividade, alertados no estudo do IBS especialmente quanto:

Reflorestamento

Granulometria do minério de ferro
Tecnologia do alto-forno

Para a oferta atender as quantidades demandadas é necessária a disponibilidade de investimento de forma a repor a capacidade instalada de produção.

Por Estado a ser mantido suas participações atuais, as projeções devem levar em conta a possibilidade de ter os insumos minério de ferro e redutor (carvão e/ou gás) assegurados. Que sob o ponto de vista atual não se mostra problemático.

Esta situação é uma especulação que a luz dos fatos atuais representa instalar a cada ano 3(três) altos-fornos com capacidade média de 200 mil toneladas a cada ano para atingir a capacidade instalada de cerca de 28 Mt em 2030 e estar apto a atender a demanda internacional.

Adicionalmente mais 24,0Mt minério de ferro e 36 milhões de metros cúbicos de carvão vegetal, significando mais 2Mt de minério por ano e 1,8 Mm³ de carvão vegetal por ano nos próximos 20 anos. Neste sentido, os programas de incentivo a reflorestamento patrocinados pelos bancos de fomento tem importância primordial.

Na Tabela 35 e o Gráfico 1 representam a previsão da produção de gusa de mercado(GM), as projeções foram feitas tomando por base o ano de 2009 na suposição que se a queda acontecida no primeiro trimestre nas exportações se refletirem na produção do ano. Então a produção a ser recuperada tem que partir de 2009 com os multiplicadores de crescimento inspirados no trabalho do IBS, partindo desta base e evoluindo para a demanda prevista até o ano de 2030.

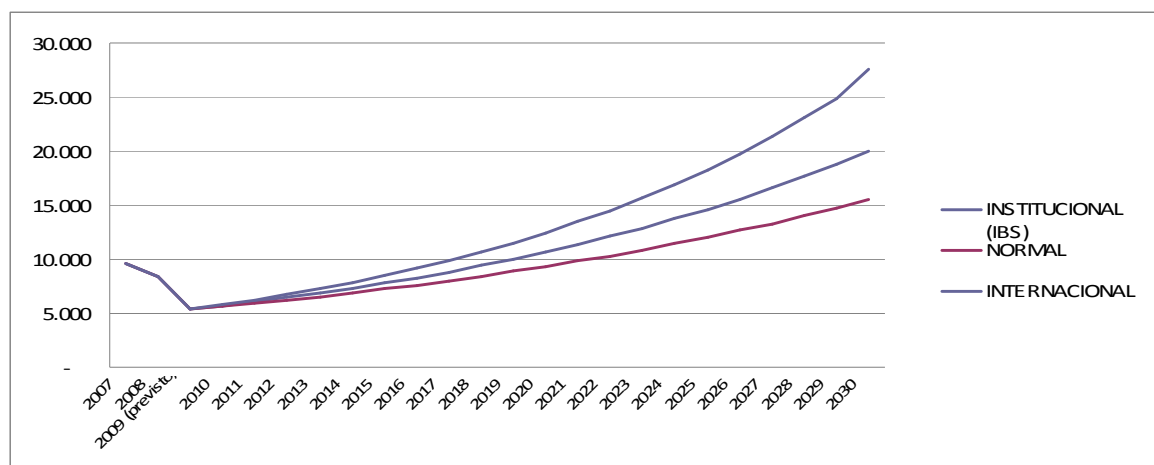
Tabela 35 – Projeção de Demanda de Gusa de Mercado – Brasil (2010-2030) (mil t)

ANO	CENÁRIO DE PROJEÇÃO		
	INSTITUCIONAL (IBS)	NORMAL	INTERNACIONAL
	6,50%	5,20%	8,00%
2007	9.628	9.628	9.628
2008	8.340	8.340	8.340
2009 (previsto)	5.340	5.340	5.340
2010	5.687	5.618	5.767
2011	6.057	5.910	6.229
2012	6.450	6.217	6.727
2013	6.870	6.540	7.265
2014	7.316	6.880	7.846
2015	7.792	7.238	8.474
2016	8.298	7.615	9.152
2017	8.838	8.011	9.884
2018	9.412	8.427	10.675
2019	10.024	8.865	11.529
2020	10.675	9.326	12.451
2021	11.369	9.811	13.447
2022	12.108	10.322	14.523
2023	12.895	10.858	15.685
2024	13.734	11.423	16.939
2025	14.626	12.017	18.295
2026	15.577	12.642	19.758
2027	16.590	13.299	21.339

2028	17.668	13.991	13.046
2029	18.816	14.718	24.890
2030	20.039	15.484	27.532

Fonte : Autor baseado nos cenários definidos .

Gráfico 1 – Projeção de Demanda de Gusa de Mercado – Brasil (2010-2030)



7. PROJEÇÃO DAS NECESSIDADES DE RECURSOS HUMANOS.

O setor absorve cerca 30 mil empregos diretos e incentiva outros 60 mil de empregos indiretos ligados a cadeia de reflorestamento para produção de carvão vegetal visando ao consumo na siderurgia independente de gusa. Com produção da ordem de 8 Mt por ano (2007/08) pode-se estimar uma produtividade média de 270t/homem/ano. Projetando para 2030 para uma produção de 27Mt no cenário mais otimista, um contingente de mão de obra direta de 100 mil pessoas ligadas à produção de gusa de mercado revelando 5,4% de crescimento anual entre 2007 e 2030. Não estão sendo consideradas as dispensas efetuadas pós crise de 2008, quando diversas usinas por força da queda da produção fizeram redução de pessoal . A retomada da produção para atingir as metas de 2030, levam o mercado a exigir uma mão de obra refletida na média atual. Ganhos de produtividade e alteração de processos de produção podem indicar números diferente das estimativas. Em termos de qualificação profissional o trabalho em condições de altas temperaturas e exposição de resíduos fino deve exigir melhor qualificação da mão de obra. A expectativa de que a mão de obra indireta no processamento de reflorestamento e carvoaria tenham melhor qualificação e segurança, dado aos controles cada vez mais rígidos de fiscalização.

8. ARCABOUÇO LEGAL, TRIBUTÁRIO E DE INCENTIVOS FINANCEIROS E FISCAIS

1. Tributação

Pratica comum entre os estados produtores de gusa é a possibilidade de diferimento do Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestação de Serviços de Transportes Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS) sendo o imposto cobrado só na etapa seguinte quando o gusa é industrializado dentro

das fronteiras estaduais. Para a comercialização de um Estado para outro as alíquotas são para os Estados do sul e sudeste 12%, para os Estados do norte, nordeste, centro-oeste e Espírito Santo 7%.

O estado do Pará concede crédito presumido de forma a que a carga tributária fique reduzida para as empresas que tiveram o benefício concedido pelo governo estadual

A desoneração do ICMS permitida pela Lei Complementar nº 87/96, além da Cofins e do PIS deixa o gusa isento de impostos sobre a produção exportada.

A Tabela 13, mostra para o setor guseiro independente, uma carga tributária em torno de 38,6% sobre o faturamento interno, sendo que a prática do diferimento para o gusa industrializado dentro das fronteiras estaduais mascara a verdadeira carga tributária exercida sobre a comercialização no mercado interno, que são acrescidas das contribuições: Programa de Integração Social (PIS) e Contribuição ao Financiamento da Seguridade social (COFINS), além das obrigações sobre a folha de pagamento dos empregados mas com isenção de impostos (IRPJ, PIS, COFINS) para a receita da exportação. O Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) incide à alíquota de 5% sobre o preço de venda.

Além dos impostos sobre o faturamento, existem os impostos sobre o resultado da empresa, como o Imposto de Renda de Pessoas Jurídicas (IRPJ), conceituados como Lucro Real (receita anual acima de R\$ 24,0 milhões); Lucro Presumido (receita abaixo do valor definido como lucro real); Lucro Arbitrado (por definição da Secretaria da Receita Federal como órgão fiscalizador) mediante a aplicação sobre a base de cálculo da alíquota de 15%, e na parcela da base de cálculo que exceder a R\$ 240 mil anual incide Imposto de Renda adicional com alíquota de 10%. Ainda sobre a mesma base de cálculo, a incidência da alíquota de 9% correspondente à Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL). Em 2008, o setor gerou cerca de R\$100 milhões de IPI, R\$ 360 milhões em ICMS e quase R\$500 milhões em contribuições sociais.

2. Incentivos de Reflorestamento

Com as dificuldades atuais causadas pela crise internacional o governo de Minas adotou medidas para incentivar o setor de gusa como inclusão de materiais incorporados à produção de gusa na lista de geradores de crédito do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS). A Cemig (companhia energética) está atendendo aos pedidos relativos a redução ou diferimento das contas de energia. Também a prorrogação do prazo para pagamento do IPVA dos caminhoneiros, atendendo ao SINDIFER (estimado em 267 mil caminhões).

Linhas de financiamento de bancos oficiais para reflorestamento, como as listadas a seguir devem incentivar o plantio para atender a necessidade de carvão vegetal.

PROPFLORA -Banco do Brasil e demais bancos credenciados pelo BNDES para implantação e manutenção de florestas.(Juros: 8,75% a.a).

PRONAF FLORESTAL – Banco do Brasil, Banco da Amazônia (BASA), Banco do Nordeste do Brasil (BMB) e demais bancos do Sistema Nacional de Créditos Rural para agricultores familiares , juros de 4% ao ano.

FNO FLORESTA – Região Norte linha do Banco da Amazônia (BASA).

FCO PRONATUREZA – Região Centro-Oeste linha do Banco do Brasil.

FNE VERDE – Região Nordeste.Linha do Banco do Nordeste do Brasil.

Todos os três últimos, com encargos de juros: 6% a.a., 8,75% a.a., 10,75% ao ano dependendo do porte do empreendimento.

No Estado de Minas Gerais para a situação de enfrentamento da crise atual, a Secretaria de Meio Ambiente (MG) facilita os procedimentos ambientais relativos às atividades desenvolvidas em áreas de plantações florestais, incluindo a destoca de áreas destinadas à reforma das plantações florestais, passa ter como controle a

Declaração de Colheita e Comercialização (DCC), isentando de aprovação pelas COPA's – Comissões Paritárias. No Incra, agilidade nos processos de avaliação e homologação de mapas de georreferenciamento. Outro ponto foi a redução dos juros de 6% para 4% ao ano no programa de financiamento de projetos de reflorestamento a medida será adotada pelo Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG).

No Estado do Pará, siderúrgicas que atuam no pólo Carajás se uniram para criar um fundo financeiro comprometido com um projeto ambiental. O Fundo Florestal Carajás tem como atribuição exclusiva fomentar e fiscalizar projetos de reflorestamento, que serão financiados com recursos provenientes das exportações de ferro-gusa: para cada tonelada exportada, U\$3,00 são depositados no referido Fundo.

9. ANÁLISE DA CADEIA PRODUTIVA

9.1. Carvão Vegetal

O carvão adquirido pelas siderúrgicas para o abastecimento de seus altos-fornos pode ter três origens:

- Madeira nativa \implies extraída do desmatamento da floresta nativa pelos projetos de manejo autorizados pelo IBAMA;
- Resíduos de serrarias \implies o resíduo do processo (de 20% a 40%) é utilizado para a produção de carvão. Em geral, a produção do carvão ocorre no próprio local onde existe a serraria.
- Reflorestamento \implies madeira extraída dos projetos de reflorestamento que são plantações de eucalipto em fazendas de propriedade das siderúrgicas.

Após a extração, a madeira é levada para as carvoarias onde é queimada e transformada em carvão. Cada forno de uma carvoaria (na região, o tamanho é padrão) para ser preenchido, necessita de cerca de 16 m³ de madeira e gera 8 m³ de carvão. Em geral o preenchimento é feito manualmente. Depois da queima, o carvão é colocado diretamente no caminhão de tamanho padrão, chamado gaiola e transportado para as siderurgias. Cada caminhão tem a capacidade de carregar 55 m³ de carvão (Instituto Observatório Social, 2001).

Cada etapa da produção do carvão é feita por trabalhadores com funções específicas: motoqueiros (operadores de motosserras) para o corte da madeira; carbonizadores e forneiros, funções chave no processo, que lidam com a queima da madeira; batedor de tora e carregadores de lenha, que transportam a madeira. Estima-se que cerca de 30 mil pessoas trabalham diretamente em carvoarias e reflorestamento no Brasil, sem levar em consideração os empregos indiretos gerados.

Segundo estudo do Instituto Observatório Social, a questão do suprimento de carvão vegetal a partir de fontes seguras e legais é, atualmente, o maior problema do setor siderúrgico, do qual depende toda a produção industrial. Uma siderúrgica de grande porte chega a ter mais de 200 fornecedores de carvão vegetal, o que dificulta a garantia da procedência do insumo.

Não há exclusividade no fornecimento de carvão, ou seja, muitos fornecedores produzem carvão para mais de uma empresa.

O quadro acima mostra uma grande variação no número de fornecedores de uma siderúrgica para outra, o que não necessariamente está relacionado com a capacidade de produção da usina. Essa variação pode ser explicada, também, pela opção das empresas por um determinado tipo de relação com os seus fornecedores. Atualmente, para a maioria das siderúrgicas, o fornecedor que não estiver legalizado é imediatamente descredenciado.

Os produtores de carvão vegetal podem optar por duas formas de legalização: constituir uma empresa, com CNPJ ou abrir um Cadastro Específico do INSS (CEI).

A figura do atravessador surge com o crescimento desordenado do mercado de carvoejamento e, na maioria das vezes, não é uma pessoa do ramo de carvão e é dono de um capital suficiente para investir nas carvoarias, incluindo a logística de transporte. Combater os atravessadores é uma preocupação tanto de empresários quanto de sindicalistas, pois, para estes, a presença destas pessoas dificulta a aplicação integral dos direitos trabalhistas e a erradicação do trabalho escravo na região. Uma das formas de combatê-los, adotada por algumas empresas, é a migração para a negociação com produtores que possuam CNPJ.

De acordo com um dos relatos, *“tinha uma época que os atravessadores dominavam a produção, chegavam nas portas das empresas e estipulavam os preços que eles queriam e nós ficávamos nas mãos deles”*. Para o SINDICARP, a relação de fidelidade mantida entre produtor e empresa também pode ser uma forma de acabar com os atravessadores.

No Pará, a situação parece ser mais complicada, pois, conforme a declaração de um dos entrevistados, *“80% do carvão nativo é ilegal e a figura do atravessador ainda está bastante presente. No Maranhão, há algum tempo as empresas vêm adotado medidas para acabar com os atravessadores”*. O SINDICARP foi citado nas entrevistas como um possível aliado no combate aos atravessadores, ajudando na sindicalização e no registro de todos os trabalhadores em carvoarias.

Os produtores de carvão que querem regularizar a situação das carvoarias encontram algumas dificuldades. Uma delas é a falta de documentação de muitos trabalhadores, sendo que alguns, conforme relatos do sindicato e das empresas, não sabem sequer o nome de registro. Somente em algumas cidades maiores como Marabá e Imperatriz é possível registrar essas pessoas, mas, devido a distância, o custo é muito alto. Outra dificuldade é a demora para legalizar a propriedade junto ao IBAMA, já comentada anteriormente em relação aos projetos de reflorestamento. No Pará, muitos não têm título de propriedade e nem sabem o que é uma escritura. Só existe posse da terra.

Ao obter a aprovação do projeto no IBAMA, o produtor recebe as chamadas ATPFs (Autorização de Transporte de Produtos Florestais), correspondente ao volume de carvão que pode ser produzido por aquela determinada carvoaria. Este volume é calculado com base na quantidade de madeira ou de resíduos de serraria disponível. A ATPF é emitida em nome de quem executa o projeto (em alguns casos, a siderúrgica) e somente com esse documento em mãos é que o produtor terá permissão para transportar e vender o carvão para as siderúrgicas. Porém, verificam-se muitas denúncias de roubo e clonagem de ATPFs na região, o que dificulta ainda mais a regularização do mercado.

O Sindicato da Indústria de Ferro do Estado de Minas Gerais (Sindifer), informa que o parque guseiro independente com as produtoras exclusivas de gusa possuem 1,7 milhões de hectares de florestas plantadas, sendo 1,2MHa no Estado, para abastecimento do carvão vegetal, utilizado para a redução do minério de ferro na produção do gusa, em detrimento ao uso do carvão mineral (coque) que tem a mesma função do carvão vegetal nos processos siderúrgicos.

O carvão mineral de produção nacional está concentrado no sul do país nos estados de Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul, e se presta a utilização de fonte de energia para as usinas termoelétricas não utilizado como coque para redutor de minério de ferro. A importação do carvão mineral para a transformação em coque na utilização para a produção de gusa é feita pelas usinas siderúrgicas integradas, que utilizam o gusa líquido produzido de forma integrada e cativa para a produção de aço.

Para os guseiros que se utilizam exclusivamente do carvão vegetal, em alguma situação o coque é utilizado somente para manter a temperatura do alto-forno. (Siderpa, site)

A vantagem comparativa em utilizar o carvão vegetal ocorre das condições favoráveis no Brasil de utilização de carvão de florestas plantadas com espécies de rápido crescimento (média 6 a 7anos).

Entre as vantagens competitivas do uso do carvão vegetal pode-se indicar que é um recurso renovável, com baixo teor de cinzas, não possui enxofre e com tecnologia totalmente independente, possuindo balanço positivo na fixação de carbono .

A Tabela 36, mostra que o carvão é a parcela mais significativa no custo de produção do gusa.

Tabela 36- Custo de Produção de Ferro-Gusa no entorno da Estrada de Ferro Carajás

ÍTEM	UNIDADE	CUSTO/U	CONSUMO	CUSTO	%
Minério de ferro	t	26,2	1,6	41,92	25,31
Carvão vegetal	t	121	0,7	84,7	51,14
Calcário	t	4	0,04	0,15	0,09
Dolomita	t	4,5	0,06	0,28	0,17
Quartzito	t	13,55	0,01	0,19	0,11
Manganês	t	14	0,012	0,11	0,07
Energia elétrica	kWh	0,08	70	5,6	3,38
Outros insumos	-	-	-	2,53	1,53
Forçade trabalho	H/h	2,19	2,8	6,13	3,7
Manutenção	-	-	-	4,27	2,58
Depreciação	-	-	-	3,23	1,95
Administração	-	-	-	4,5	2,72
Frete	1	12	1	12	7,25
Custo operacional bruto	t	-	-	165,61	100

Fonte: Pesquisa CETEM, 2004.

Além de ser de fácil renovação é praticamente inesgotável, com a devida reposição florestal. A produção do gusa de boa qualidade, tem, como vantagem, um balanço positivo de CO2 onde as plantações absorvem mais carbono durante o seu crescimento do que é liberado no carvoejamento e no processo de produção de gusa. O controle de efluentes atmosféricos é resolvido através da instalação de equipamentos como filtros de manga, sistema Multiwir, lavador de gases, coletores úmidos de impactação e controle no topo do alto-forno.

Com base na Deliberação Normativa nº 49 do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM/MG) as usinas não integradas, garantem melhorias em relação ao fechamento dos chifres dos altos-fornos para os que trabalham com chifres abertos, implantação de tochas e queimadores, sistemas de aspersão das vias internas, sistemas de recirculação das águas de refrigeração dos altos-fornos, tratamento de esgotos sanitários, sistema de drenagem e tratamento de águas fluviais, silos para armazenamento de finos de carvão e minérios, e sistemas de controle de gases e monitoramento da qualidade do ar (site do Sindifer). Assim, como o aproveitamento de resíduos sólidos, gerados na indústria independente de ferro-gusa para as cimenteiras e como fertilizante.

Na fabricação do gusa são necessários em torno de 3 metros cúbicos de carvão de vegetal por tonelada de gusa. O Brasil possui a maior área de florestas artificiais de

eucaliptos, com cerca 5,0 milhões de hectares plantados em Minas Gerais, Mato Grosso, Bahia e Espírito Santo. A maior parte dos plantios destina-se a siderurgia a carvão vegetal e a produção de celulose.

No Brasil as espécies mais comuns podem atingir a 30 metros em cerca de 7 anos, e por tolerar cortes sucessivos o eucalipto é a árvore cultivada, visando a produção siderúrgica. E, considerando a tecnologia genética adquirida, possibilita ampliar as áreas de plantação florestal, sem competir com a produção de alimentos.

Com linhas de financiamento específicas como o Programa de Plantio Comercial de Floresta (Propflora), do PRONAF Florestal, constituídos por articulação do Ministério de Meio Ambiente e Agricultura, com o Banco do Brasil e o Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), o plantio futuro para o uso industrial de florestas plantadas parece estar garantido.

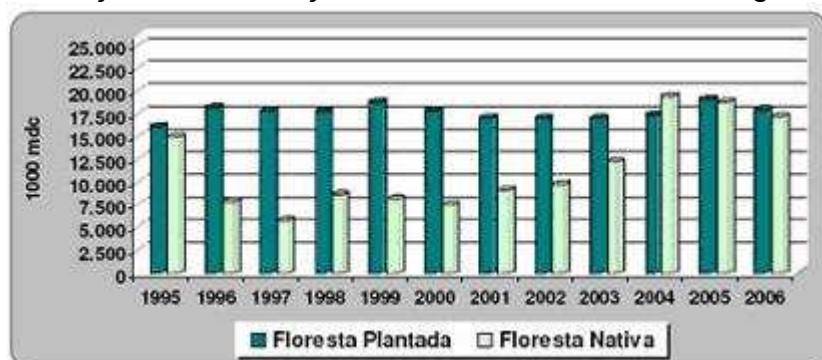
O reflorestamento para uso industrial, além de contribuir para a fixação da mão de obra no interior do país, protege as ainda existentes matas nativas. A Associação Mineira de Silvicultura (AMS), estima-se que somente 0,6% do território brasileiro é utilizado nesta atividade e há, espaço para a expansão em áreas não produtivas alimentares e fora das áreas de proteção ambiental.

O consumo de carvão vegetal no Brasil nas usinas independentes produtoras de gusa era em 1990 de 18.620 mil metros (mdc) de um total consumido de 27.038 mil mdc. Em 2000 do total de 20.150 mil mdc, os produtores independentes consumiram 16.400 mil mdc ou 82% do total. Se comparado o consumo das usinas integradas com o consumo das usinas independentes a queda no consumo das usinas integradas a carvão vegetal foi de 55%, de 8.417 mil para 3.750 mil mdc, mas muitas das usinas integradas substituíram o vegetal pelo coque. Nos produtores independentes a queda representou 12%, passando de 18.621 mil para 16.400 mil mdc.

Enquanto, no ano de 1990 o consumo nativo era de 24.355 mil mdc e o de reflorestamento de 12.547 mil mdc No Brasil em 2000 já tinha se alterado com 7.200mil mdc de origem nativa e 18.200 o de reflorestamento, já ano de 2006 esta relação passa a ser quase igualitária com visto na Ilustração 10, devido o aumento de produção de gusa registrado na região Norte mais dependente do carvão de origem nativa sendo que Minas Gerais consome cerca de 60% do consumo no país na produção do gusa de mercado(GM) ou 65% se considerado a produção de gusa das usina integradas a carvão vegetal.

Minas Gerais, nos últimos anos, é o estado que mais planta floresta. Apresenta-se com a maior, em área, de floresta plantada no país, ocupando 1,23 milhão de hectares correspondendo a 21,5% da área plantada existente no país. Enquanto no Pará e Maranhão, com o total de 209 mil Ha, basicamente de eucalipto, representava somente 4% das florestas plantadas.

Ilustração 10 – Evolução do Consumo de Carvão Vegetal pela Siderurgia por Origem



Fonte: Associação Mineira de Silvicultura (AMS), 2007.

O estudo de Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Mato Grosso do Sul indica que Minas Gerais aparece como o maior consumidor, tendo em 1997 consumido 17,2 milhões de metros de carvão (mdc) ou 73% do consumo nacional e encerrando em 2006 com o consumo de 25,1 milhões mdc ou 66% do consumo nacional.

O consumo dos estados do Pará e Maranhão, que em 1997 não apareciam nas estatísticas de consumo e em 2006, já apresentavam consumo de 8,2 milhões mdc representando 21% do consumo devido a implantação do pólo siderúrgico norte.

Configurando-se esta previsão, estará em parte, desimpactando o consumo desenfreado de biomassa de origem nativa para produção de carvão vegetal, assim como, a diminuição da importação por parte de Minas Gerais de carvão oriundo principalmente do Mato Grosso do Sul e, inclusive a importação oriunda do Paraguai.

Com relação ao Estado do Pará e Maranhão, cuja tendência de consumo de carvão vegetal é de aumentar, as usinas de gusa de Açailândia compram no estado do Pará 50% do carvão vegetal utilizado para a produção de ferro gusa.

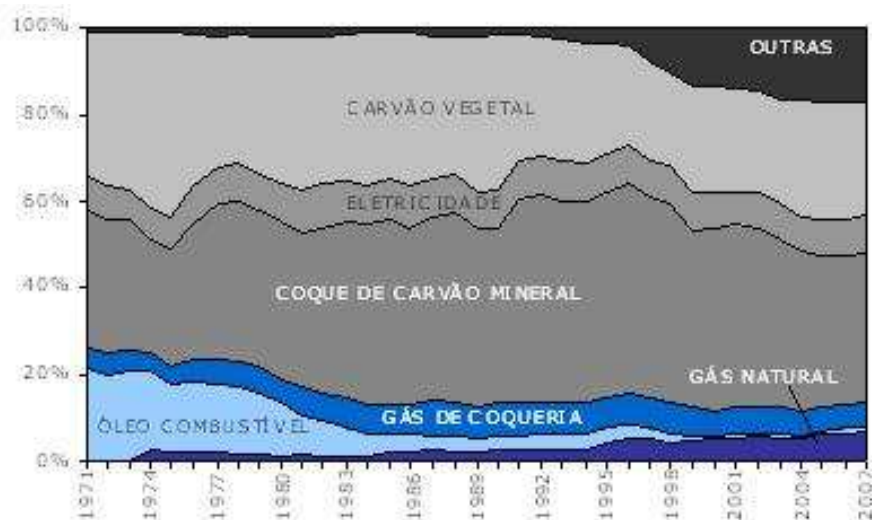
O pólo guseiro do Maranhão possui um plano para dentro de 5 anos serem auto-suficientes em carvão vegetal, já existindo uma área plantada de 100 mil hectares. (SIFEMA, 2007)

O Estado de Mato Grosso do Sul, começa a entrar na rota de conflito da equação produção e consumo de carvão vegetal e consumo de florestas nativas x florestas plantadas. As quatro usinas já em funcionamento, Ribas do Rio Pardo, Campo Grande, Aquidauana e Corumbá, e o anúncio de novas usinas, coloca em destaque um aumento considerável do consumo de carvão vegetal para os próximos anos. Não tendo florestas plantadas suficientes para atendimento da demanda futura, deixa para breve, a possibilidade da existência de novos desmatamentos, porque o carvão oriundo do Paraguai também é incerto. A usina MMX consumirá 275 mil toneladas de carvão por ano e nos primeiros sete anos de funcionamento desenvolverá uma floresta particular de 35 mil hectares de eucalipto se houver necessidade adquirirá o produto de produtores licenciados.

Como pontos favoráveis lista a diminuição da procura de carvão vegetal por parte do Estado de Minas Gerais, caso se configure nos próximos anos a sua auto-suficiência; O plantio de florestas por parte das usinas instaladas no Estado do Mato Grosso do Sul, seja em terras próprias, arrendamentos, parcerias ou fomento, entanto, a equação ainda continua com incógnita a ser solucionada. (ZEE, 2008)

A ilustração 11 representa a estrutura do consumo de energia na indústria de gusa e aço segundo o Balanço Energético Nacional de 2008.

Ilustração 11 – Consumo de Energia no Gusa e Aço



O consumo de carvão vegetal em 10³tep (tonelagem equivalente de petróleo) entre 1970 e 2007 passa de 1.101tep para 4.775 tep, sendo que em 2007 representava 26% do total da estrutura de consumo, abaixo do coque de carvão mineral que representa 35% do consumo no setor consolidado de gusa vegetal e coque. No entanto praticamente todo o carvão vegetal é consumido na produção de gusa de mercado(GM), ou seja 1.242tep. Se comparado o ano de 2007 com 1970 o consumo do setor guseiro independente passa de 342tep para 1.242 crescimento de 263% segundo dados do Balanço Energético Nacional, (MME, 2008)

9.2. MINÉRIO DE FERRO

O Instituto Brasileiro de Siderurgia (IBS) avalia o consumo de minério de ferro da produção do gusa independente em torno de 1,68 toneladas por toneladas de gusa produzido.

Considerando a produção Gusa de Mercado(GM) da ordem de 9,6Mt em 2007 o consumo de minério de ferro pode ser avaliado em 16,2Mt. Como a produção média durante o período de 2000 a 2007 manteve-se na faixa dos 9,5Mt o consumo de minério de ferro dos últimos anos tem-se mantido na faixa de 16,0Mt por ano.

O tipo de minério de ferro consumido na siderurgia independente é o minério granulado (hematitinha), produzido tanto na região de Minas Gerais como na região do Pará.

A produção de minério de ferro granulado, segundo o DNPM, é da ordem de 15,2 % da produção total de minério que em 2007, atingiu a um total de 375,0 Mt, sendo que o minério granulado com produção de cerca de 60,0Mt destina-se quase na totalidade para a produção de gusa sendo para o gusa de mercado(GM) 16,0Mt de minério granulado. Via de regra o consumo de minério de ferro granulado é internamente, destinado a produção de gusa, enquanto o minério de ferro, na granulometria fina denominada sinte-feed, tem como destino interno as usinas integradas para a produção do aglomerado denominado do "sinter", e o minério mais fino de granulometria padronizada como "pellet-feed" são destinados a produção de pelotas (pellets).

O minério de ferro granulado com teores médios em torno de 65% Fe atende toda a necessidade da demanda dos guseiro. Instalados por conveniência perto das áreas produtoras de Minas Gerais, do Pará e do Mato Grosso do Sul. Também para aproveitamento das facilidades de escoamento do minério de ferro para exportação nos estados do Espírito Santo e Maranhão os guseiros se instalaram nestes eixos.

O pólo produtivo de gusa do Mato Grosso do Sul, também por conveniência da localização, localiza-se em torno das minas de ferro da VALE e da MMX na região de Corumbá, cujo produto é escoado pelo porto fluvial no Rio Paraguai.

O preço do minério de ferro granulado em 2007 da ordem de US\$30,00 /t fob-mina entra como consumo na produção de gusa com um valor metalúrgico, no alto-forno, em torno de US\$55,00/t (1,7t mais o frete de US\$5,00/t). O carvão vegetal ao preço de US\$ 30,00/t entra com US\$95,00/t (3m³ mais frete de US\$ 5,00/t). Os demais insumos como os fundentes calcário e sílica (quartzito) o frete para o porto em torno de US\$ 20,00/t, mais o custo de produção e a margem do empreendedor define um valor médio de US\$ 313,00/t Fob-Espírito Santo. Em 2008, em função do aumento do preço do minério o preço médio Fob-Espírito Santo chega a US\$ 500,00/t.

Minas Gerais, o principal estado produtor de minério de ferro, com produção da ordem de 260,0Mt em 2007, tem um fluxo de produção que destina cerca de 60% de produção para o mercado externo (150,0Mt), sendo que os 110Mt restante, garante o abastecimento do minério de ferro para a produção de gusa de sinterização das usinas integradas 50,0Mt) localizadas na região sudeste (Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo e Rio de Janeiro), do gusa de mercado (10Mt) e para as usinas de pelotização cerca de 50,0Mt que são exportadas em forma de pelotas.

O fluxo da produção de minério visando a produção de gusa de mercado tem como principal fornecedor as minas da Cia Vale do Rio Doce, (VALE) que adquiriu, recentemente, a empresa Minerações Brasileiras Reunidas (MBR) até então a principal empresa fornecedora para os guseiros de Minas Gerais.

Empresas de menor porte como tradicionais fornecedores de minérios granulados, localizados nos municípios de Itatiaiuçu, Brumadinho, Sabará, como as do Grupo J. Mendes, Grupo MMX e Anglo Ferrous (AVG Mineração e Minerminas), Mineração Itaúna, Brumafer, MBL, Minas Itatiaiuçu, Minerita, Mineral do Brasil (Universo da Mineração Brasileira in DNPM, 2006).

Algumas destas, como a J. Mendes recentemente adquirida pela Usiminas, deixa de ser fornecedora aos guseiros para tornar-se cativa ao grupo siderúrgico adquirente. Assim como a AVG e Minerminas adquiridas pelo grupo MMX, e controladas pelo grupo Anglo America na nova empresa Ferrous Minas Rio Mineração que deve a partir de 2012 direcionar a produção ao mercado externo.

Estas recentes mudanças no mix das empresas produtoras, e no tipo de produção, que cada vez mais tende a produzir minérios finos (sinter-feed e pellet-feed) para aglomeração (sinterização e pelotização), devem alertar os guseiros independentes para futura escassez do minério granulado. Mesmo porque o granulado tem melhor preço para exportação, e a possibilidade de trocar o consumo de granulado por minério aglomerado (pelota) enfrenta a comparação de preço, que em 2007, o Sumário Mineral do DNPM informava preço médio fob-porto para a pelota de US\$68/t, e de US\$ 52,00/t para o minério granulado. O que permite estimar o preço médio "situ in mina" do minério granulado faixa de R\$ 80,00/t. A quase impossibilidade de uso de pelota nas usinas independentes produtoras de gusa se deve ao fato que a maioria das usinas pelotizadoras estão voltada para o mercado externo, haja vista que exceto a usina de pelotização da ex-Ferteco, e a recém construída usina da MBR, ambas assumidas pela VALE, todas as demais usinas de pelotização estão localizadas no litoral do Espírito Santo, sendo 6(seis) usinas da VALE e 2 (duas) da SAMARCO.

Entre as prováveis soluções para a manutenção da produção dos guseiros é o aproveitamento dos finos gerados ao longo dos anos na região da Serra do Azul (Itatiaiuçu) seja por aglomeração e/ou alteração do perfil do alto-forno para o aproveitamento de minérios finos. Uma unidade de sinterização construída pela empresa Minerita Minério Ltda em Itatiaiuçu, pode ser o teste para novas unidades de

aglomeração que venham para abastecer os guseiros da região de Minas Gerais. A possibilidade de aglomeração a frio *green pellets* denominação da JICA, organismo japonês de pesquisa em colaboração com o DNPM , ou alternativa ao alto forno sistema Corex ou Tecored , são possibilidade de alternativas ao uso de minério granulado.

A produção de minério de ferro em Minas Gerais em 2005, segundo a disponibilidade do RAL do DNPM, mostrava uma produção de 205,2 Mt, sendo 96,7 Mt de *sinter-feed*, 70,8 de *pellet-feed* e 37,7Mt de granulado distribuídos pelos municípios conforme a Tabela 37.

Tabela 37 – Produção de Minério Granulado 2005 – municípios (Minas Gerais)

MUNICÍPIOS	MINÉRIO DE FERRO	TONELADAS
Barão de Cocais	Ferro Granulado	582.195
Brumadinho	Ferro Granulado	6.108.273
Catas Altas	Ferro Granulado	283.360
Congonhas	Ferro Granulado	3.297.006
Igarapé	Ferro Granulado	258.247
Itabira	Ferro Granulado	1.176.248
Itabirito	Ferro Granulado	5.130.021
Itatiaiuçu	Ferro Granulado	2.764.681
Mariana	Ferro Granulado	1.548.749
Nova Lima	Ferro Granulado	12.102.706
Ouro Preto	Ferro Granulado	3.443.534
Rio Piracicaba	Ferro Granulado	5.175
Sabará	Ferro Granulado	776.934
Sarzedo	Ferro Granulado	120
Total:		37.747.249

Fonte: (RAL/DNPM) in FJP, 2008.

9.3. INFRA-ESTRUTURA

Além da infra-estrutura já citada anteriormente na avaliação das regiões produtoras existe a possibilidade da ligação terrestre do litoral leste (Atlântico) com o litoral Oeste (Pacífico), a viabilização do corredor ferroviário implica articular diversas companhias de trens privadas, dos vários países, e empresas clientes. Um consórcio formado por VALE, Rio Tinto Mineração, Cargill, Odebrecht, Braskem, Ferrovia Oriental da Bolívia e Brasil Ferrovias, poderiam aproveitar os trilhos já existentes, mas que precisam ser recuperados.

Com extensão de 4,2 mil km, a ferrovia terá capacidade para levar até 1,5 milhão de toneladas por ano. Um dos maiores atrativos da ferrovia é o aumento do intercâmbio com a China. A distância que separa o Brasil da China será encurtada em sete mil km com a rota bioceânica, o que significa um custo menor de transporte e produtos mais competitivos. A construção de uma infra-estrutura que ligue o Brasil ao Oceano Pacífico concretizaria a integração física do continente. A perspectiva é que toda a ligação bioceânica seja completada. (site mges-brasil.org)

10. CONCLUSÃO

O Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) e a Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais (ABM), no trabalho finalizado em 2008: Panorama do Setor

Siderúrgico encarte do Estudo Prospectivo do Setor Siderúrgico, sob o apoio do Instituto Brasileiro de Siderurgia (IBS) e Ministério de Ciência e Tecnologia(MCT), avalia a partir de considerações sobre a sustentabilidade e competitividade, o setor siderúrgico nacional dentro de um contexto mundial.

Para o setor siderúrgico a carvão vegetal, abordado como uma das áreas de interesse, define para o gusa de mercado (GM) : “*demandado pelas siderúrgicas semi-integradas e fundições estima para 2015 uma necessidade de 7Mt*”. E, avaliando com base na tecnologia atual do uso do carvão vegetal conclui para o futuro: “*O alto-forno a carvão vegetal pode ser uma alternativa para a produção de aço*” (ABM,2008. pgs 77- 87).

Para o aço, o estudo considera: “*A demanda projetada para aço no período 2007 a 2025 baseia-se num multiplicador de crescimento de 1,83.*”(ABM,2008 –pg 94)

A nota técnica ao estudo do CGEE e ABM, sobre a Gestão Ambiental, considera que a utilização do carvão vegetal no alto-forno tem importantes vantagens perante o carvão mineral. Sendo que aponta como desvantagem a pequena capacidade de produção do alto-forno a vegetal, assim como a necessidade de auto abastecimento do carvão vegetal de florestas plantadas ou de fornecedores de florestas nativas (Bonson, 2008. Pgs 23-24)

Vale ressaltar que o estudo prospectivo elaborado sob o apoio do IBS e MCT e a nota técnica que é parte do estudo foi elaborado e finalizado em 2008, sem ter tido a influência dos efeitos da crise internacional, desvendada a partir de setembro de 2008.

Contudo, as projeções, dizem respeito a luz dos fatos conhecidos até 2008, das necessidades siderúrgicas para atendimento da demanda sob o ponto de vista atual. Assim, independente da crise, o mundo real precisaria pra atender de forma sustentável e competitiva, que foram os vetores escolhidos para o estudo ter para 2015 e 2025 o nível de produção apresentado no estudo prospectivo (multiplicador de crescimento de 1,83) da área siderúrgica, reproduz-se o texto do IBS às pgs 86-87:

Área de Interesse: Alto-Forno à Carvão Vegetal.

E o CGEE conclui :

Portador de Futuro: o alto-forno a carvão vegetal pode ser uma alternativa para produção de aço.

Para o “gusa de mercado” a projeção considera que esta vertente na produção se sustenta pelas próximas duas décadas (2010-2030) pois nenhuma alteração significativa foi apontada.

Assim, é de supor que a estrutura do guseiro independente, com algumas adaptações e com suficiência em matéria prima (minério e redutor) possa se manter ao período projetado.

Esta perspectiva, como de natural terá que atender a alguns parâmetros:

Ajustes tecnológicos nos altos-fornos (Gás como redutor)

Redutor limitado a florestas energéticas plantadas.

Minério de ferro com granulometria ajustada ao aparelho siderúrgico.(uso de finos ou aglomerados sem queima (greenpellets)

Das apreciações efetuadas ao longo do estudo, sobressai a constatação de que o Brasil vem rapidamente convertendo as suas consagradas vantagens comparativas, na produção de produtos siderúrgicos, em efetivos diferenciais de competitividade, o que

fica evidenciado, seja pelo ritmo de expansão de correspondentes exportações brasileiras, seja pelos diferentes empreendimentos previstos nos pólos produtores caracterizados neste relatório.

A indústria brasileira de ferro-gusa está bem estruturada com 81 empresas abastecendo totalmente o mercado interno gerando um excedente exportável de US\$ 3,1 bilhões, em 2008, empregando mais de 30 mil pessoas diretamente.

O Brasil é referência mundial em termos de padrão de competitividade de florestas plantadas, o que se deve basicamente ao seu curto ciclo produtivo, sete anos.

Segundo a ASICA, tendo em vista as “condições climáticas favoráveis, a disponibilidade de terras cultiváveis e o avançado domínio tecnológico, o Brasil poderá triplicar a sua atual participação no mercado mundial de madeiras e derivados. Assinale-se que o país detém apenas 1% do mercado mundial de produtos de base florestal (da ordem de US\$ 300 bilhões/ano) e que apenas 0,6% do território brasileiro é utilizado nesta atividade.

O Brasil exerce um papel de destaque no mercado mundial de gusa, devido ao fato de possuir um parque de produtores independentes (“não cativos” e “não *spot*”), que exhibe posição relativamente confortável, em relação a centros produtores de outros países, no que se refere a fatores relevantes de competitividade.

No que diz respeito ao reflorestamento, cabe assinalar os efeitos perversos que vêm sendo indicados por importantes organizações internacionais, seja no que se refere aos desequilíbrios biológicos que resultam da monocultura, ou no que tange aos aspectos fundiários e à dinâmica social.

O Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), do MME, deve ser considerado como dispositivo de suporte às iniciativas de aproveitamento energético associado à carbonização da madeira, bem como à instalação de sistemas de co-geração.

11. PROJEÇÕES PROJETO ESTAL.

Os cenários de projeção do PIB brasileiro entre 2010 e 2030, registrados para o Projeto ESTAL (RT 01), possibilitam uma evolução dentro de uma faixa de 2,0% a 7,0% ao ano, com estas premissas pode-se estimar uma capacidade de produção, que de 14,2,0 Mt em 2010 atinja a 15,5 Mt, 20,0 Mt e 27,5 Mt em 2030.

Expansão de Capacidade de Produção: Em relação à atual capacidade de produção (14,2 milhões t/ ano), são consideradas as seguintes evoluções possíveis da capacidade instalada e consequentes implicações em termos de investimento e geração de postos de trabalho:

- **Cenário Frágil:** acréscimo de 1,3 milhões t/ ano na atual capacidade instalada [15,5 - 14,2 = 1,3]

- Investimentos requeridos: 1,3 milhões t x R\$ 158,57/ t de capacidade adicionada = R\$ 206 milhões.

- Novos postos de trabalho: 1,3 milhões t / 270 t / homem/ ano = 4.815

▪ **Cenário Vigoroso:** acréscimo de 5,8 milhões t/ ano na atual capacidade instalada [20,0 - 14,2 = 5,8]

- Investimentos requeridos: 5,8 milhões t x R\$ 158,57/ t de capacidade adicionada = R\$ 920 milhões.

- Novos postos de trabalho: 5,8 milhões t / 300 t / homem/ ano = 19.333

▪ **Cenário Inovador:** acréscimo de 13,3 milhões t/ ano na atual capacidade instalada [27,5 - 14,2 = 13,3]

- Investimentos requeridos: 13,3 milhões t x R\$ 158,57/ t de capacidade adicionada = R\$ 2.109 milhões

- Novos postos de trabalho: 13,3 milhões t / 330 t / homem/ ano = 40.303

12. RECOMENDAÇÕES.

Assinala-se que na análise estratégica de um empreendimento produtor de gusa de mercado, os fatores essenciais de competitividade encontram-se condicionados à localização. Conseqüentemente – em correspondentes processos de tomada de decisão - a localização exerce um papel essencial, evidenciando-se com absoluta sensibilidade.

A expansão do parque industrial da região sudeste do país, deve oferecer novas oportunidades de mercado regional para os produtores do Sudeste, seja para atendimento a fundições de ferro, ou para unidades siderúrgicas baseadas em FEA, ou ainda para a complementação de carga sólida dos convertedores nas usinas siderúrgicas que se utilizam da rota alto-forno - convertedor, tais como ACESITA,

AÇOMINAS, BELGO (Usina de Monlevade) e USIMINAS, dentre outras, instaladas no Sudeste.

O pólo siderúrgico do Norte do país tem um futuro promissor em função de diversos projetos previstos para a região. Todas essas indústrias são consumidoras de energia elétrica que poderão se suprir com a futura hidrelétrica de Belo Monte. O transporte pluvial, mais barato que o ferroviário, também deverá privilegiado através da Hidrovia do Tocantins, com uma eclusa, em construção, com o gusa chegando ao Porto de Vila do Conde.

Melhorias da estrutura portuária são necessárias, pois os custos portuários (manuseio e armazenagem) que se verificam na exportação do ferro-gusa brasileiro são da ordem de US\$ 4,00 (Vitória – ES) e de US\$ 5,50 (São Luís – MA). Como referência externa, cumpre salientar que o custo de desembarque em *New Orleans* é da ordem de US\$ 2,00 (descarga). É curioso verificar que todos os atuais portos brasileiros exportadores de gusa vêm evidenciando problemas de congestionamento, principalmente sob efeito de fatores sazonais, como por exemplo a exportação de produção de soja.

Ao se comparar o atual custo médio de energia elétrica brasileira (US\$ 30 / MW), com a média mundial que oscila entre US\$ 9 e 11 / MW, constata-se que o Brasil vem perdendo posição competitiva neste fator de produção. Espera-se que com a implantação de novas hidroelétricas no Norte do país, como a de Belo Monte, passe a atenuar esse problema.

O Programa Nacional de Florestas, PNF, que tem por objetivo promover o uso equilibrado e a conservação das florestas brasileiras, deve ser incentivado. O PNF possui duas orientações estratégicas: i) Expansão da base florestal plantada e recuperação de áreas degradadas; e ii) Expansão da área florestal manejada. O PNF conta com um conjunto de linhas de crédito para financiar o manejo e o plantio florestal. A siderurgia a carvão necessita melhorias que possibilitem a otimização da utilização do termoredutor. Em recente estudo sobre o tema, a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, propõe um sistema, com enfoque, que atende as seguintes premissas: recuperar os subprodutos; minimizar as perdas térmicas; causar poluição mínima; menor investimento; utilização da mão-de-obra, onde os custos permitirem; reduzir o manuseio da operação; integrar a usina na floresta, minimizando custo de transporte; reduzir o ciclo do processo; dotar o processo de controle; obter produtos com qualidade; manter a produtividade sob controle; operar em qualquer condição atmosférica; garantir versatilidade para qualquer tipo de biomassa (em qualquer estado como serragem, pós, cavacos, etc).

Nos Estados do Pará e do Maranhão, o Programa de Fomento Florestal (PFF), tendo por objetivo o apoio direto aos produtores rurais (“fazendeiro florestal”), para o plantio de florestas, em parceria com as empresas siderúrgicas e com o apoio de instituições governamentais. O programa é apoiado pelo Centro Tecnológico de Biomassa de Carajás (CETEB) – que fornece orientação técnica para as operações de campo - bem como pelo Fundo Florestal de Carajás (FFC) - o qual assegura suporte financeiro para o PFF.

O Instituto Carvão Cidadão (ICC) deve ser incentivado e apoiado pelo governo com a finalidade de orientar, auxiliar e fiscalizar todas as etapas da cadeia produtiva do carvão, visando prevenir desvios de conduta nas relações de trabalho.

Com a efetivação do mercado mundial de seqüestro de gases de efeito estufa, nos termos do protocolo de Quioto, uma interessante oportunidade se evidencia para a indústria brasileira de gusa, contemplando a um só tempo a redução de custos de produção, a melhoria ambiental e a alavancagem dos negócios no mercado de seqüestro de carbono, principalmente no segmento de projetos de geração de energia a partir de resíduos e de combustíveis limpos. Com condições climáticas favoráveis,

disponibilidade de terras cultiváveis e o avançado domínio tecnológico, o *Know How* em comércio exterior, o Brasil poderá triplicar a sua atual participação no mercado mundial.

Em resumo as recomendações centralizam no atendimento das seguintes situações: Acompanhamento aos ajustes tecnológicos nos altos-fornos; Redutor limitado a florestas energéticas plantadas; Minério de ferro com granulometria ajustada ao aparelho siderúrgico.

13. BIBLIOGRAFIA .

ABM. ***Metalurgia e Material***-Associação Brasileira de Metais - 63º Congresso ABM, Santos, 2008.

Aliceweb. Secretaria de Comércio Exterior – SECEX site.

AMS – Associação Mineira de Silvicultura – ***Anuário Estatístico 2005/2004*** – Belo Horizonte, 2005.

Associação Brasileira da Fundição – ABIFA.

Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais – ABM.

BARRINGTON, CRIS. .***Overview of the Merchant Pig Iron Market and some Current Issues***. Steel Markets North American Conference. march, 2009.

- BARRINGTON, Cris. **The Merchant Pig Iron Market** . in *International Pig Iron Association* (IPIA). Conference, Moscou 2006 .
- BARRINGTON, RCA and. D.K.Cattell e Associates – **A View of the Global Merchant Pig Iron Market** – *Internacional Pig Iron Secretariat- IPIA*, Salzburg, 2002.
- BDMG. **Economia Mineira 1989. Diagnóstico e Perspectiva**. Vol. IV - Mineração. Banco de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais.. Belo Horizonte, 1989.
- BNDES. **Ferro Gusa: Metálico alternativo**. in *Mineração e Metalurgia*. Nº 41 – Outubro 2000.
- BOSON, Patrícia Helena G. **Estudo Prospectivo do Setor Siderúrgico** – Nota Técnica – Gestão Ambiental: Marcos Regulatórios e Gestão de Utilidades – Instituto Brasileiro de Siderurgia (IBS) . Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), 2008
- Bulletin Monthly's. Steel Making Raw Material Conference*, Monaco, 2002.
- Bulletin Monthly's. Steelmaking Raw Material Conference* – Monaco, 2002.
- CETEM. Centro de Tecnologia Mineral, Rio de Janeiro, 2005 – **Estudo Técnico e Econômico sobre Ferro Gusa no Brasil**. Centro de Tecnologia Mineral, CETEM., Rio de Janeiro, 2005
- CGEE. **Estudo Prospectivo do Setor Siderúrgico**. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). Associação Brasileira de Metalurgia e Material (ABM). 63º Congresso ABM, Santos, 2008.
- CGEE. **Estudo Prospectivo do Setor Siderúrgico**. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). Associação Brasileira de Metalurgia e Material (ABM). In Instituto Brasileiro Siderurgia (IBS), Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), 2008.
- CONSIDER. **Anuário Estatístico. setor siderúrgico**. Conselho de Não-Ferrosos e de Siderurgia. Brasília, 1986.
- Cronologia da Siderurgia Brasileira. Siderurgia, São Paulo, maio 1971.
- CUDDINGTON, John – **Super Cycles In Metal Prices?** in *International Pig Iron Association* (IPIA). Colorado School of Mines, January , 2008.
- D.K. Dartell & Associates, 2006.
- DNPM. **Anuário Mineral Brasileiro**. Departamento Nacional da Produção Mineral, Brasília, 2001.
- DNPM. **Universo de Mineração Brasileira**. Departamento Nacional da Produção Mineral. Brasília, 2006
- FGV. **Conjuntura Econômica**. Fundação Getúlio Vargas. vol 27 Rio de Janeiro. 1973.
- FJP – **Perfil da Economia Mineral de Minas Gerais 2001-2005**. Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, 2008.
- HUNTER, Robert. **Observations regarding the value of Iron**. in *International Pig Iron Association* (IPIA), September, 2007.
- IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- IBS – Instituto Brasileiro de Siderurgia.
- IISI. **Yearbook. International Iron Steel Institute**.(site). 2008.
- Instituto Observatório Social, Responsabilidade Social das Empresas Siderúrgicas na cadeia Produtiva do Ferro-gusa na Região de Carajás: os produtores de carvão vegetal, Rio de Janeiro, 2006 – Relatório Geral.
- JONES, Jeremy. **Utilization of Pig Iron in the Electric Arc Furnace**
Jornal Valor Econômico – Rio de Janeiro, 2009.
- KELLEY, Blake – **US and International Scrap Market Update**, in *International Pig Iron Association* (IPIA). October 2008.
- MARQUES, Fábio N. A . **A Silvicultura e o Uso de Biocombustíveis Sólidos na Siderurgia**. Revista Informe Agropecuário . v. 29 - EPAMIG Gov. Minas Gerais , 2008.
- MG-ES. **Um sistema infra estrutura**- site: mges-brasil.org.)

- MISHIN, YURI – *Review of Global Developments in the Pig Iron Markets – Metal*
MME . *Anuário Estatístico. Setor metalúrgico*. Secretaria de Minas e Metalurgia (SMM). Ministério de Minas e Energia. Brasília, diversas edições.
- MME. *Balanco Energético Nacional*. Ministério de Minas e Energia. Brasília. 2008.
- MONTEIRO, M. de A. Núcleo de Altos Estudos da Amazônia, Belém, 2004.
- MOORE, Christopher M. *120 Years in Pig Iron*. International Pig Iron Association (IPIA)– 60º Eletric Furnace Conference, San Antonio, 2002.
- MOORE, Christopher M. *Is Pig Iron Vital to Electre Furnace Users*. International Pig Iron Association (IPIA) – 60º Eletric Furnace Conference, San Antonio, 2002
- Revista Árvore, Viçosa, v. 29, n. 5, p. 809-817, 2005.
- Revista Política Ambiental, 2008, www.conservation.org.br/publicacoes
- RIZZO, Fernando. *Estudo Prospectivo do Setor Siderúrgico*. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). Associação Brasileira de Metalurgia e Material (ABM). 63º Congresso ABM, santos, 2008.
- SÁLVIO, Felipe E.C. *Produção Sustentável de Aço no Brasil*, in XVI Jornada de Iniciação Científica – CETEM, 2007.
- SBB INSIGHT. _ *Merchant pig iron sees reasons for growth*. Paul Millbank. Vol45 2007.
- Scrap Price Bulletin. *Site*.
- SIFEMA – Sindicato das Indústrias de Ferro Gusa do Maranhão, www.sinaferr.com.br.
- SINDIFER – *Anuário 2009*. Sindicato da Indústria de Ferro no Estado de Minas Gerais – Belo Horizonte.
- Sociedade Brasileira de Silvicultura. *Fatos e Números do Brasil Florestal* –dezembro 2007
- VALADARES, Rodrigo. Palestra ASICA. in International Pig Iron Association (IPIA), Fevereiro, 2006.
- VIENA Siderúrgica do Maranhão S/A.
- ZEE. *Zoneamento Ecológico Econômico*. – Mato Grosso do Sul. V.II, SET, 2008.