

# ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO SETOR METALÚRGICO

## *BRAZILIAN METALLURGY STATISTICAL YEARBOOK*

**SIDERURGIA**  
*STEELMAKING*

**FERRO-GUSA**  
*PIG IRON*

**FERROLIGAS**  
*IRONALLOYS*

**METAIS NÃO FERROSOS**  
*NON-FERROUS METALS*

**FUNDIÇÃO**  
*FOUNDRY*

**2013**



Presidente da República/  
*President of the Republic*  
**Dilma Vana Rousseff**

Ministro de Estado de Minas e Energia/  
*Minister of Mines and Energy*  
**Edison Lobão**

Secretário-executivo/  
*Executive Secretary*  
**Márcio Pereira Zimmermann**

Secretário de Geologia, Mineração e Transformação  
Mineral/*Secretary of Geology, Mining, and Mineral  
Transformation*  
**Carlos Nogueira da Costa Junior**

Secretário-adjunto de Geologia, Mineração e  
Transformação Mineral/*Deputy Secretary of Geology,  
Mining, and Mineral Transformation*  
**Telton Elber Corrêa**

Diretor do Departamento de Transformação e  
Tecnologia Mineral/*Director of Transformation and  
Mineral Technology*  
**Elzivir Azevêdo Guerra**

Coordenador-geral de Desenvolvimento da  
Indústria de Transformação Mineral/*General-  
coordinator for Mineral  
Transformation Industry Development*  
**Paulo Sergio Moreira Soares**

**Equipe Técnica/ Technical Team**  
Sandra Maria M. de Almeida Angelo  
(Coordenação)  
Enir Sebastião Mendes  
Fernando Antônio Freitas Lins (Colaborador)  
Henrique Libânio Pinheiro Rocha

**Tradução/ Translation**  
Paulo Sergio Moreira Soares  
Samir Nahass

**Equipe de Apoio/ Supporting Team**  
Antônio Carlos de A. Rezende  
Lorena Lopes de Moraes  
Naldir Ferreira da Silva Teixeira  
Pedro Elcio dos Santos  
Raquel Vilela Corrêa

## Apresentação

### Síntese do Setor Metalúrgico

|             |                                                                       |           |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>I.</b>   | <b>Panorama do Setor Metalúrgico</b>                                  | <b>19</b> |
|             | Tabela 1 PIB da metalurgia, da indústria e do Brasil                  | 26        |
|             | Tabela 2 Consumo aparente <i>per capita</i> de alguns metais e ligas  | 26        |
|             | Tabela 3 Consumo <i>per capita</i> de alguns materiais por região     | 26        |
|             | Tabela 4 Indicadores socioeconômicos                                  | 26        |
|             | Tabela 5 Consumo final energético: metalurgia, indústria e Brasil     | 27        |
| <b>II.</b>  | <b>Siderurgia</b>                                                     | <b>29</b> |
|             | 1. Produção mundial de aço bruto                                      | 35        |
|             | 2. Produção mundial de aço bruto por região                           | 36        |
|             | 3. Produção de aço bruto da América Latina                            | 37        |
|             | 4. Produção brasileira de aço bruto por empresa                       | 37        |
|             | 5. Produção de laminados                                              | 38        |
|             | 6. Distribuição setorial das vendas internas de produtos siderúrgicos | 39        |
|             | 7. Importações brasileiras de produtos siderúrgicos                   | 40        |
|             | 8. Origem das importações brasileiras e de produtos siderúrgicos      | 42        |
|             | 9. Exportações brasileiras de produtos siderúrgicos                   | 44        |
|             | 10. Destino das exportações brasileiras de produtos siderúrgicos      | 46        |
|             | 11. Balança comercial de produtos siderúrgicos                        | 47        |
|             | 12. Consumo aparente de produtos siderúrgicos                         | 48        |
|             | 13. Consumo de matérias-primas                                        | 49        |
|             | 14. Dados gerais do segmento siderúrgico                              | 50        |
| <b>III.</b> | <b>Ferro-gusa</b>                                                     | <b>51</b> |
|             | 1. Produção brasileira de ferro-gusa                                  | 55        |
|             | 2. Comercialização de ferro-gusa no mercado interno                   |           |
|             | 3. Exportações brasileiras de ferro-gusa                              | 55        |
|             | 4. Destino das exportações brasileiras de ferro-gusa                  | 56        |
|             | 5. Dados gerais do segmento de ferro-gusa                             |           |

---

|             |                                                            |            |
|-------------|------------------------------------------------------------|------------|
| <b>IV.</b>  | <b>Ferroligas</b>                                          | <b>57</b>  |
| 1.          | Produção brasileira de ferroligas                          | 61         |
| 2.          | Importação brasileira de ferroligas                        | 62         |
| 3.          | Origem das importações brasileiras de ferroligas           | 64         |
| 4.          | Exportações brasileiras de ferroligas                      | 66         |
| 5.          | Destino das exportações brasileiras de ferroligas          | 68         |
| 6.          | Balança comercial de ferroligas                            | 70         |
| 7.          | Consumo aparente de ferroligas                             | 72         |
| 8.          | Consumo de energia elétrica                                | 72         |
| <br>        |                                                            |            |
| <b>V.</b>   | <b>Metais não-ferrosos</b>                                 | <b>73</b>  |
| 1.          | Produção mundial de metais não-ferrosos                    | 84         |
| 2.          | Produção brasileira de metais não-ferrosos                 | 86         |
| 3.          | Importações brasileiras de metais não-ferrosos             | 88         |
| 4.          | Origem das importações efetivas de metais não-ferrosos     | 90         |
| 5.          | Exportações brasileiras de metais não-ferrosos             | 94         |
| 6.          | Destino das exportações brasileiras de metais não-ferrosos | 96         |
| 7.          | Balança comercial de metais não-ferrosos                   | 100        |
| 8.          | Consumo aparente de metais não-ferrosos                    | 100        |
| 9.          | Insumos para metais não-ferrosos primários                 | 102        |
| 10.         | Dados gerais do segmento de metais não-ferrosos            | 103        |
| <br>        |                                                            |            |
| <b>VI.</b>  | <b>Fundição</b>                                            | <b>105</b> |
| 1.          | Produção brasileira de fundidos                            | 109        |
| 2.          | Exportações brasileiras de fundidos                        | 109        |
| 3.          | Insumos para fundidos                                      | 109        |
| 4.          | Dados gerais do segmento de fundição                       | 110        |
| <br>        |                                                            |            |
| <b>VII.</b> | <b>Siglas</b>                                              | <b>111</b> |

# Table of Contents

---

## Foreword

### Summary of the Metallurgical Sector

|             |                                                                                        |           |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>I.</b>   | <b>Overview of the Metallurgical Sector</b>                                            | <b>19</b> |
|             | Table 1. GDP of the metallurgical sector, industry, and Brazil                         | 26        |
|             | Table 2. Apparent consumption per capita of some metals and alloys                     | 26        |
|             | Table 3. Per capita consumption of some materials in Brazil by region                  | 26        |
|             | Table 4. Socioeconomic indicators                                                      | 26        |
|             | Table 5. Final energy consumption: metallurgical sector, industry, and Brazil          | 27        |
|             | Table 6. Electric Energy final consumption: metallurgical sector, industry and Brazil. |           |
| <b>II.</b>  | <b>Steelmaking</b>                                                                     | <b>29</b> |
|             | 1. World crude steel production                                                        | 35        |
|             | 2. World crude steel production by region                                              | 36        |
|             | 3. Crude steel production in Latin America                                             | 37        |
|             | 4. Brazilian crude steel production by company                                         | 37        |
|             | 5. Production of flat steel                                                            | 38        |
|             | 6. Domestic sales of steel products by sector                                          | 39        |
|             | 7. Brazilian imports of iron and steel products                                        | 40        |
|             | 8. Brazilian imports of iron and steel by origin                                       | 42        |
|             | 9. Brazilian exports of iron and steel                                                 | 44        |
|             | 10. Brazilian exports of iron and steel by destination                                 | 46        |
|             | 11. Trade Balance of iron and steel                                                    | 47        |
|             | 12. Apparent consumption of iron and steel                                             | 48        |
|             | 13. Consumption of raw materials                                                       | 49        |
|             | 14. General data of the iron and steel segments                                        | 50        |
| <b>III.</b> | <b>Pig iron</b>                                                                        | <b>51</b> |
|             | 1. Brazilian Production of pig iron                                                    | 55        |
|             | 2. Domestic trade of pig iron                                                          |           |
|             | 3. Brazilian exports of pig iron                                                       | 55        |
|             | 4. Brazilian exports of pig iron by destination                                        | 56        |
|             | 5. General data of the pig iron segment                                                |           |

---

|             |                                                            |            |
|-------------|------------------------------------------------------------|------------|
| <b>IV.</b>  | <b><i>Iron alloys</i></b>                                  | <b>57</b>  |
| 1.          | <i>Brazilian production of ferroalloys</i>                 | 61         |
| 2.          | <i>Brazilian imports of ferroalloys</i>                    | 62         |
| 3.          | <i>Brazilian imports of ferroalloys by origin</i>          | 64         |
| 4.          | <i>Brazilian exports of ferroalloys</i>                    | 66         |
| 5.          | <i>Brazilian exports of ferroalloys by destination</i>     | 68         |
| 6.          | <i>Trade balance of ferroalloys</i>                        | 70         |
| 7.          | <i>Ferroalloys apparent consumption</i>                    | 72         |
| 8.          | <i>Electric power consumption</i>                          | 72         |
| <b>V.</b>   | <b><i>Non-ferrous metals</i></b>                           | <b>73</b>  |
| 1.          | <i>World non-ferrous metals production</i>                 | 84         |
| 2.          | <i>Brazilian non-ferrous metals production</i>             | 86         |
| 3.          | <i>Brazilian non-ferrous metals imports</i>                | 88         |
| 4.          | <i>Actual imports of non-ferrous metals by origin</i>      | 90         |
| 5.          | <i>Brazilian non-ferrous metals exports</i>                | 94         |
| 6.          | <i>Brazilian non-ferrous metals exports by destination</i> | 96         |
| 7.          | <i>Trade balance of non-ferrous metals</i>                 | 100        |
| 8.          | <i>Apparent consumption of non-ferrous metals</i>          | 100        |
| 9.          | <i>Inputs of primary non-ferrous metals industry</i>       | 102        |
| 10.         | <i>General data of the non-ferrous metals segment</i>      | 103        |
| <b>VI.</b>  | <b><i>Foundry</i></b>                                      | <b>105</b> |
| 1.          | <i>Brazilian casting production</i>                        | 109        |
| 2.          | <i>Brazilian casting export</i>                            | 109        |
| 3.          | <i>Brazilian casting production inputs</i>                 | 109        |
| 4.          | <i>General data on the foundry segment</i>                 | 110        |
| <b>VII.</b> | <b><i>Acronyms</i></b>                                     | <b>111</b> |

## APRESENTAÇÃO

---

**A** Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral - SGM, do Ministério de Minas e Energia, apresenta ao público a 19ª edição do Anuário Estatístico do Setor Metalúrgico e a 8ª edição do Anuário Estatístico do Setor de Transformação de Não Metálicos. Ambas as edições trazem uma visão sobre a primeira transformação a que são submetidos os bens minerais.

Este Anuário contempla os segmentos de siderurgia, ferro-gusa, ferroligas, não ferrosos e fundição, abrangendo o período 2008-2012. A SGM/MME tem intensificado sua relação institucional com as associações representativas dos diversos segmentos produtivos, em decorrência dos acordos de cooperação técnica.

O conteúdo deste Anuário serve aos analistas do governo, empresários, técnicos e estudiosos do setor. Apresenta-se no primeiro capítulo o panorama do Setor Metalúrgico, incluindo seus aspectos socioeconômicos e energéticos. A relevância do Setor Metalúrgico para o país é apresentada na tabela síntese que segue esta apresentação.

Agradeço a valiosa colaboração das Associações representativas dos segmentos e órgãos que publicam e/ou concordaram em fornecer informações e os dados, essenciais para a elaboração deste Anuário.

A edição do Anuário 2013 está disponível no endereço eletrônico <http://www.mme.gov.br/sgm/menu/publicacoes.html>.

**CARLOS NOGUEIRA DA COSTA JÚNIOR**

Secretário de Geologia, Mineração e Transformação Mineral

## Foreword

---

*The Secretariat of Geology, Mining, and Mineral Transformation of the Ministry of Mines and Energy of Brazil is pleased to publish the 19th edition of the Statistics Yearbook of the Metallurgical Sector and the 8th edition of the Statistics Yearbook of Non-metallic Processing. Both editions feature an overview of the minerals industry in Brazil.*

*This Yearbook provides information on steel, pig iron, ferroalloys, non-ferrous, and casting segments for the period from 2008 to 2012. The Secretariat has strengthened its institutional relations among a number of representative national associations that has been acting in the mineral sector under the provision of technical cooperation agreements.*

*The contents of this yearbook are considered useful analytical tools for government, private sector, technicians, and academics. The first chapter provides an overview of the Metallurgical Sector, including socioeconomic and energy aspects. The relevance of this sector for the country is presented through the synthesis table that you can find in attachment.*

*I wish to thank the representative associations of the mineral processing sector, as well as other entities that agreed on providing valuable information and important data during the compiling stage and elaboration of this yearbook.*

*The Yearbook 2013 is also available on line at  
<http://www.mme.gov.br/sgm/menu/publicacoes.html>.*

**CARLOS NOGUEIRA DA COSTA JÚNIOR**

*Secretary of Geology, Mining, and Mineral Transformation*

---

# Síntese do Setor Metalúrgico

*Summary of the  
Metallurgical Sector*



**SÍNTESE DO SETOR METALÚRGICO**  
**SYNTHETIC VIEW METALLURGICAL SECTOR**

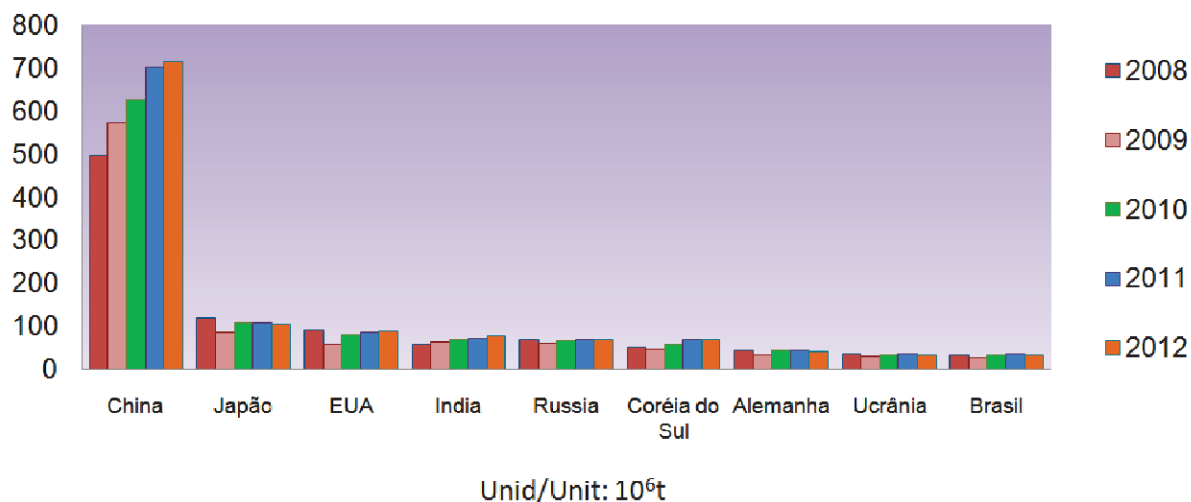
|                                                                          | UNID.<br>UNIT.              | 2010  | 2011  | 2012  | 12/11<br>(%) |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------|-------|-------|--------------|
| <b>PRODUÇÃO * / PRODUCTION</b>                                           | 10 <sup>6</sup> t           | 44,6  | 47,7  | 46,3  | (2,9)        |
| <b>CONSUMO APARENTE * / APPARENT CONSUMPTION</b>                         | 10 <sup>6</sup> t           | 32,7  | 33,8  | 33,5  | (0,9)        |
| <b>FATURAMENTO * / NET SALES</b>                                         | 10 <sup>6</sup> US\$        | 73,1  | 85,0  | 83,0  | (2,4)        |
| <b>PIB Setorial</b>                                                      | 10 <sup>9</sup> US\$ (2012) | 52,1  | 52,9  | 51,5  | (2,6)        |
| <b>PIB Industrial</b>                                                    | 10 <sup>9</sup> US\$ (2012) | 601,6 | 612,5 | 608,3 | (0,7)        |
| <b>PIB Brasil</b>                                                        | 10 <sup>9</sup> US\$ (2012) | 2.173 | 2.232 | 2.252 | 0,9          |
| <b>Participação no PIB Industrial / % on Industrial GDP</b>              | %                           | 8,7   | 8,6   | 8,5   |              |
| <b>Participação no PIB Nacional / % on National GDP</b>                  | %                           | 2,4   | 2,4   | 2,3   |              |
| <b>EXPORTAÇÕES / EXPORTS</b>                                             | 10 <sup>6</sup> US\$        | 15,9  | 21,5  | 19,6  | (8,8)        |
| <b>Participação nas Exportações Brasileiras / % on Brazilian Exports</b> | %                           | 7,9   | 8,4   | 8,1   | (3,8)        |
| <b>IMPORTAÇÕES / IMPORTS</b>                                             | 10 <sup>6</sup> US\$        | 11,3  | 11,7  | 11,1  | (5,1)        |
| <b>Participação nas Importações Brasileiras / % on Brazilian Imports</b> | %                           | 6,2   | 5,2   | 5,0   |              |
| <b>SALDO DOS METÁLICOS / BALANCE METALLICS</b>                           | 10 <sup>6</sup> US\$        | 4,6   | 9,8   | 8,5   | (13,3)       |
| <b>SALDO COMERCIAL BRASILEIRO / BRAZILIAN SUPERAVIT</b>                  | 10 <sup>6</sup> US\$        | 20,3  | 29,8  | 19,5  | (34,6)       |
| <b>Participação no Saldo Com. Brasileiro / % on Brazilian Superavit</b>  | %                           | 23    | 33    | 44    |              |
| <b>INVESTIMENTOS * / INVESTMENTS</b>                                     | 10 <sup>6</sup> US\$        | 7,8   | 8,2   | 7,8   | (4,9)        |
| <b>EMPREGOS DIRETOS / DIRECT JOBS</b>                                    | 10 <sup>6</sup> US\$        | 254   | 260   | 254   | (2,3)        |
| <b>CONSUMO ENERGÉTICO / ENERGETIC CONSUMPTION</b>                        |                             |       |       |       |              |
| <b>% do Consumo Final de Energia na Indústria / % on Industry</b>        | %                           | 21,6  | 23,7  | 22,6  |              |
| <b>% do Consumo Final de Energia no País / % on Brazil</b>               |                             | 10,7  | 11,4  | 10,0  |              |
| <b>% do Cons.de En.Elétrica na Indústria / % on Industry E. Energy</b>   |                             | 28,6  | 28,3  | 27,7  |              |
| <b>% do Cons. En. Elétrica no País / % on Brazil E. Energy</b>           |                             | 13,9  | 13,8  | 13,1  |              |

(\*) Todos os metais e ligas referidos neste Anuário / All metals and alloys.

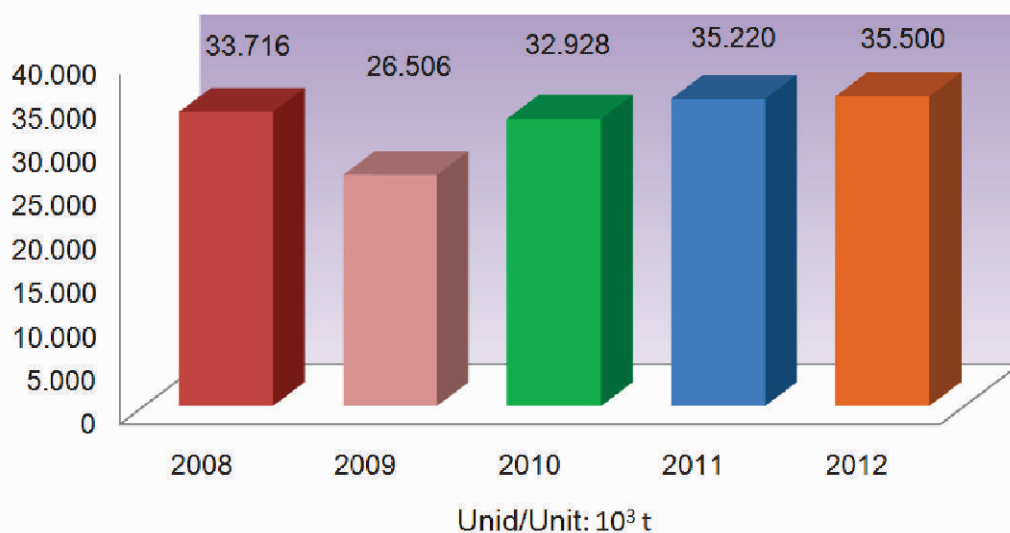
(\*\*) Inclui manufaturados e compostos inorgânicos.



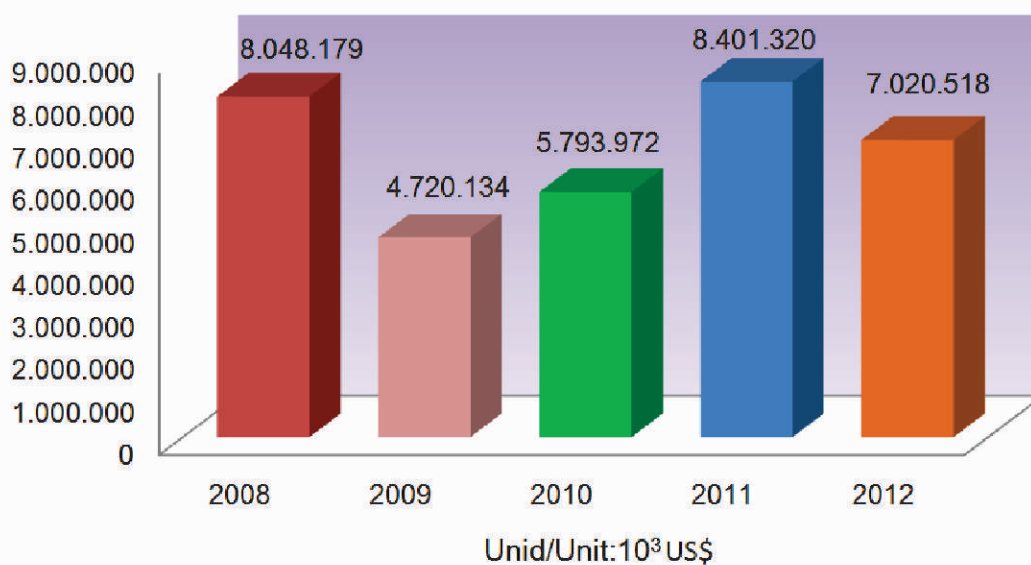
### Produção Mundial de Aço Bruto *World Crude Steel Production*



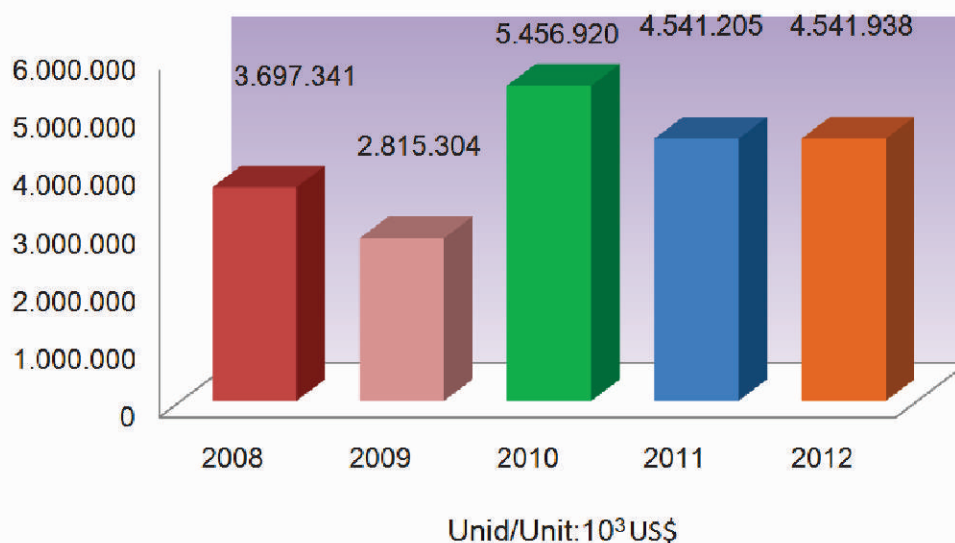
### Produção Brasileira de Aço Bruto *Brazilian Crude Steel Production*



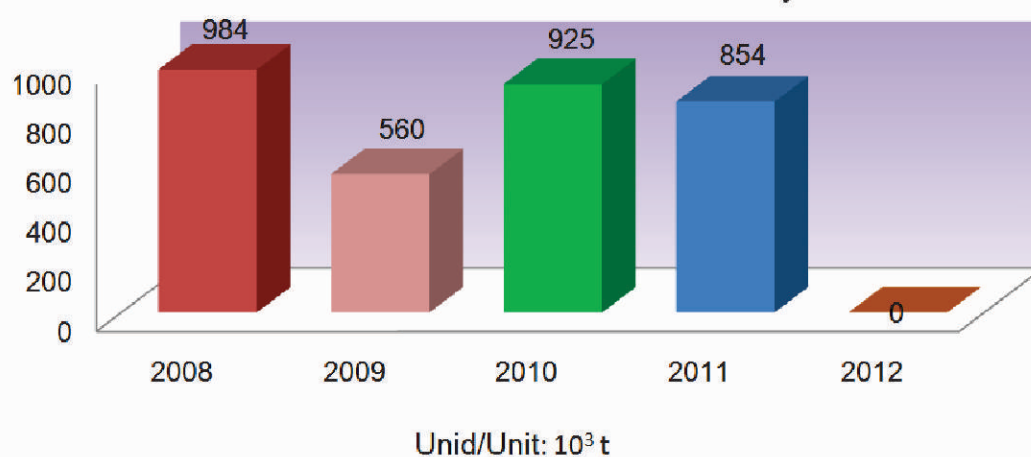
### Exportações Brasileiras de Produtos Siderúrgicos *Brazilian Exports of Steel Products*



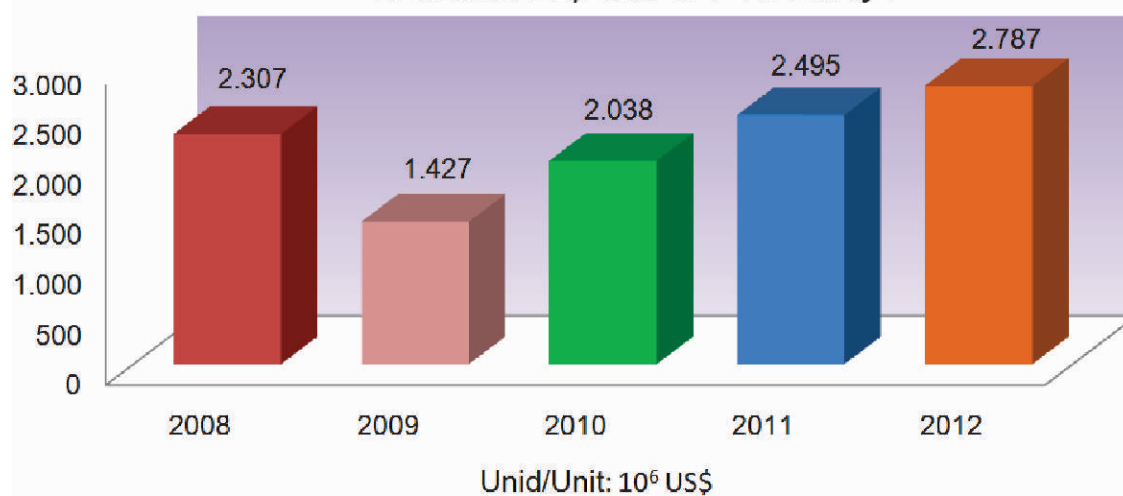
### Importações Brasileiras de Produtos Siderúrgicos *Brazilian Imports of Steel Products*



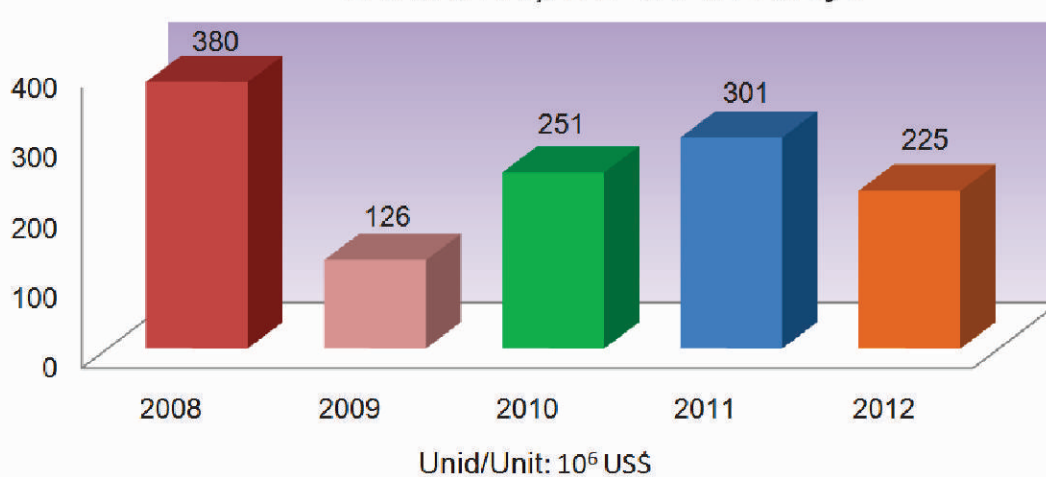
### Produção Brasileira de Ferroligas *Brazilian Production of Ferroalloys*



### Exportações Brasileiras de Ferroligas *Brazilian Exports of Ferroalloys*

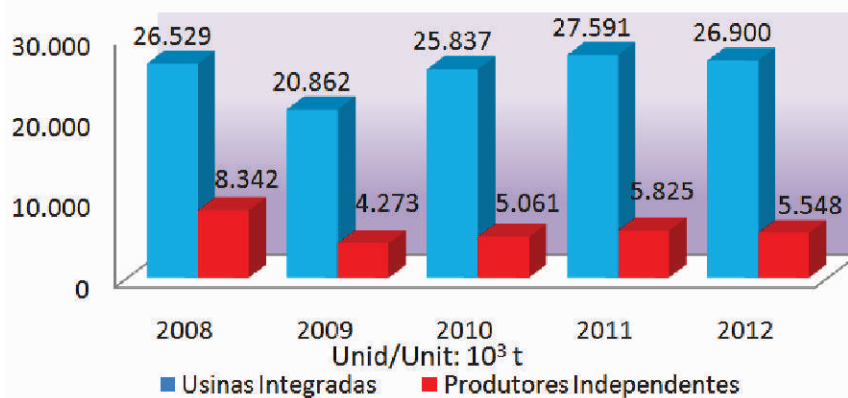


### Importações Brasileiras de Ferroligas *Brazilian Imports of Ferroalloys*



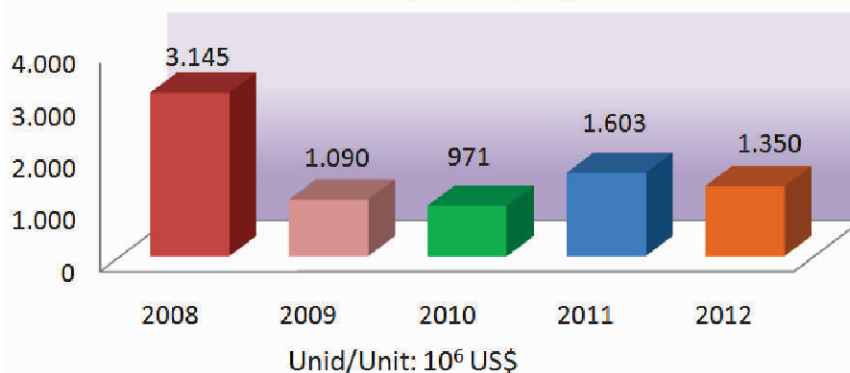
### Produção Brasileira de Ferro-Gusa

*Brazilian Production of Pig Iron*



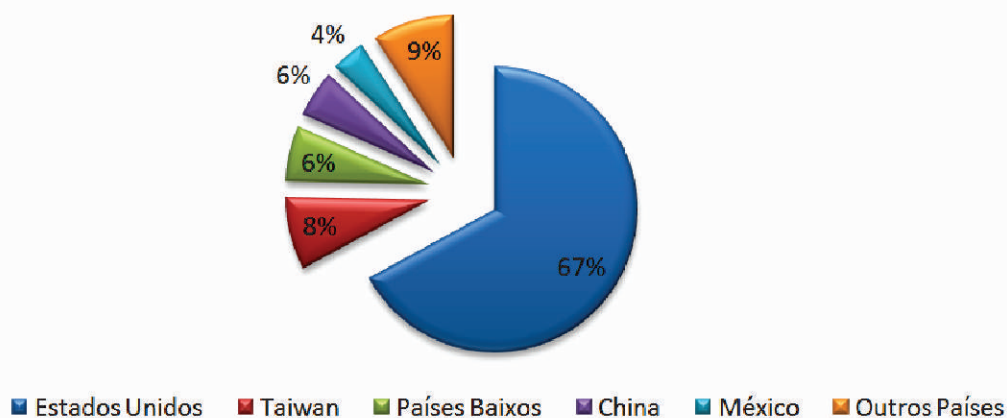
### Exportações Brasileiras de Ferro-Gusa

*Brazilian Exports of Pig Iron*

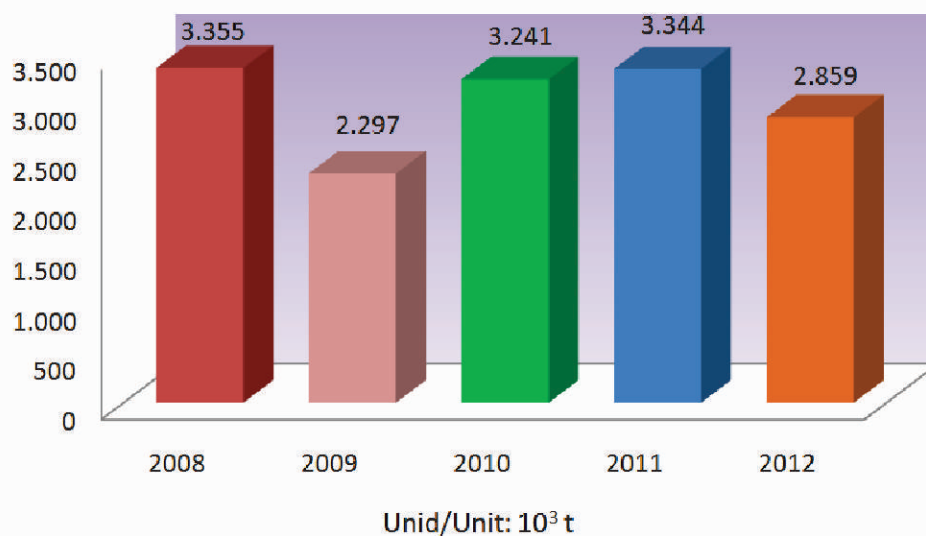


### Destino das exportações brasileiras de Ferro-Gusa

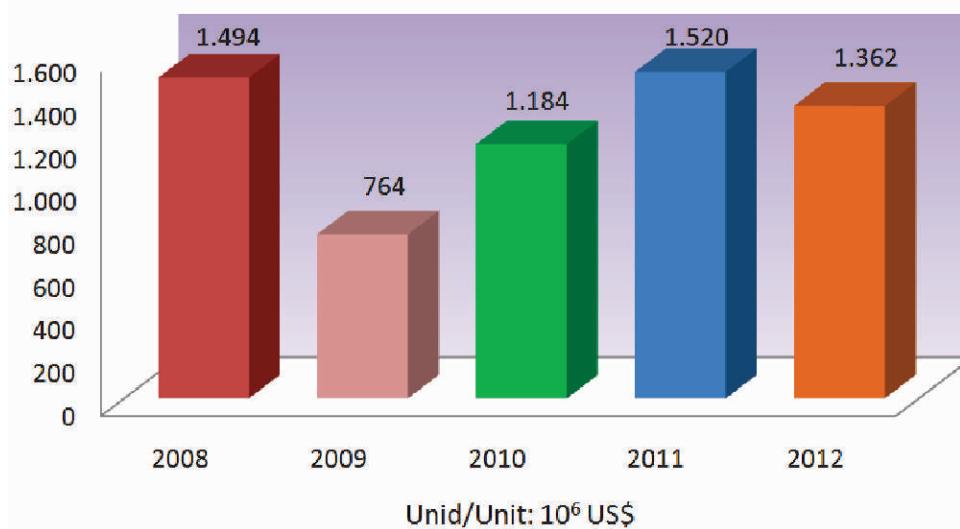
*Brazilian Export of Pig Iron by Country of Destination*



### Produção Brasileira de Fundidos *Brazilian Production of Castings*

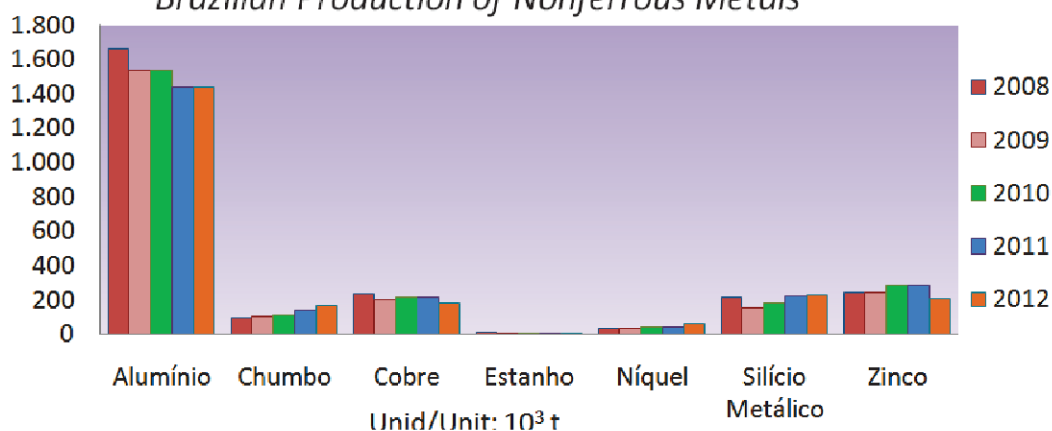


### Exportações Brasileiras de Fundidos *Brazilian Exports of Castings*



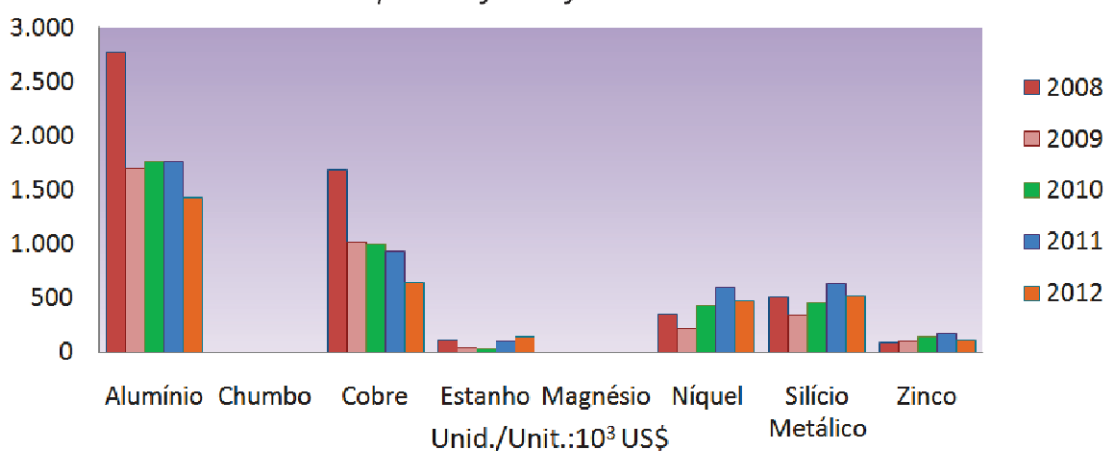
## Produção Brasileiras de Metais Não Ferrosos Primários

*Brazilian Production of Nonferrous Metals*



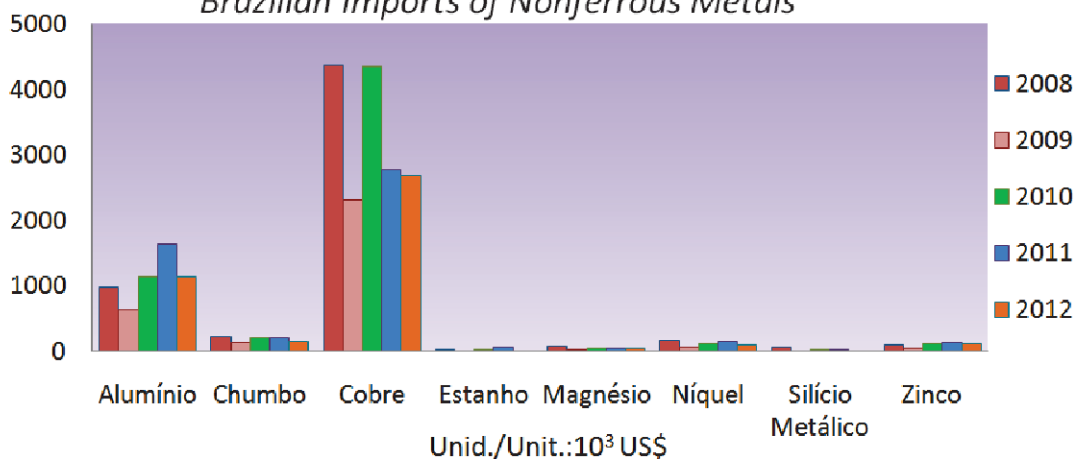
## Exportações Brasileiras de Metais Não Ferrosos

*Brazilian Exports of Nonferrous Metals*



## Importações Brasileiras de Metais Não Ferrosos

*Brazilian Imports of Nonferrous Metals*





# Panorama do Setor Metalúrgico

*Overview of the  
Metallurgical Sector*



O Setor Metalúrgico está classificado pelo CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas – IBGE, na Seção C – Indústrias de Transformação, Divisão 24 – Metalurgia, dividido em cinco grupos: Produção de Ferro-Gusa e de Ferroligas; Siderurgia; Produção de Tubos de Aço, exceto sem costura; Metalurgia dos Metais Não ferrosos e Fundição (1). O Setor apresenta expressiva importância no cenário econômico brasileiro, com vasta cadeia produtiva dos segmentos ligados à metalurgia, usinagem e produção de manufaturados metálicos, sendo a base de outras atividades relevantes para o país, como a indústria automobilística, construção civil e bens de capital.

Em 2012, com participação de 2,3% do PIB brasileiro e 8,5% do PIB da Indústria, o PIB da metalurgia totalizou US\$ 51,5 bilhões, inferior, em 2,6%, ao do ano anterior.

O comércio exterior dos produtos metálicos (metais, manufaturados e compostos químicos inorgânicos), em 2012, manteve sua tendência superavitária, apresentando saldo favorável de US\$ 8,5 bilhões, registrando exportações de US\$ 19,6 bilhões e importações de US\$ 11,1 bilhões.

Com referência apenas ao comércio exterior dos setores metalúrgicos contemplados neste Anuário (Siderurgia, Ferro-gusa; Ferroligas; Não ferrosos e Fundição), as exportações totalizaram cerca de US\$ 16 bilhões, com participação de 7% do total das exportações brasileiras e 81% das exportações dos produtos metálicos, em 2012.

*The Metallurgical Sector is classified on the CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas – IBGE (Brazilian national index of economic activities) on Seção C Indústrias de Transformação, Divisão 24 – Metalurgia, divided into five groups: production of pig iron and iron alloys, steelworks, Production of Steel tubes except seamless tubes; Non-ferrous metals metallurgy and Foundry (1). The segment has expressive importance in the Brazilian economy with a broad production chain of metallurgy, machining and manufactured products. It is also a cornerstone for important economic activities in the country such as the automotive industry, building, and capital goods*

*The GDP of the Metallurgy in 2012 was 2.6% lower than in 2011 and it was equivalent to US\$ 51.5 billion which correspond to a share of 2.3% of the national GDP and 8.5% of the industry GDP.*

*The international trade balance of metallic products (metals, manufactured products and inorganic compounds) in 2012 kept its trend of superavit by US\$ 8.5 billion with US\$ 19.6 billion of exports and US\$ 11.1 billion of imports.*

*Regarding to the international trade balance of the sectors dealt with in this Yearbook (steelmaking, pig iron, iron alloys, non-ferrous metals and casting) the exports were US\$ 16 billion which are equivalent to 7% of the Brazilian exports and 81% of the exports of metallic products in 2012.*

Em 2012, os Setores Siderúrgicos e o de Não Ferrosos (principalmente o alumínio) foram responsáveis por 41% e 37%, respectivamente, do total, do faturamento estimado (US\$ 83 bilhões) da indústria metalúrgica.

Segundo o Instituto Aço Brasil - IABr a perda de competitividade e o atual estágio do mercado mundial de aço, que apresenta um excedente de mais de 500 milhões de toneladas, vem impedindo um melhor desempenho do mercado nacional.

O consumo per capita de materiais é um indicador de desenvolvimento econômico de um país. Para alguns metais e ligas selecionados, a Tabela 2 mostra o consumo per capita desde 1970. Percebe-se acentuado crescimento até 1980, um período de estagnação até 2000, e médio crescimento nesta década, aparentemente em correspondência com a evolução do PIB per capita apresentado na Tabela 4. Nesta, são também apresentados outros indicadores socioeconômicos (IDH, Índice de Gini e salário mínimo) que se relacionam direta ou indiretamente com o consumo em geral. O consumo per capita desses materiais, entre outros, apresenta níveis de 3 a 6 vezes maiores nos países mais industrializados. Nesses países, os níveis de consumo per capita tenderam a se estabilizar em diferentes faixas a partir de determinado patamar de PIB per capita.

*The revenue of the steelmaking and nonferrous sectors alone (mainly aluminum) were respectively 47% and 31% of the total revenue of the metallurgical industry that was estimated at about US\$ 83 billion in 2012.*

*According to Instituto Aço Brasil – IABr the loss of competitiveness and the present scenario of the world steel market, which records an excess of more than 500 million tons prevent the domestic market to achieve a better performance.*

*The per capita consumption of materials is an indicator of economic development of a Country. Table 2 shows the per capita consumption for selected metals, and alloys since 1970. One can observe a remarkable increase until 1980, a flat profile until 2000 and a moderate increase over the last decade, apparently reflecting the performance of the GDP per capita shown in Table 4. This Table also shows other socioeconomic indexes (HDI, Gini, minimum salary) that are related directly or indirectly to the general demand for goods. The per capita consumption of these materials, among others, is three to four times higher in countries which are more industrialized. In such countries the levels of the per capita consumption tend to reach stability in different ranges when a certain value of GDP per capita is reached.*

O consumo final energético total e de energia elétrica da Metalurgia são apresentados nas Tabelas 5 e 6, discriminando-se os segmentos ferro-gusa e aço, ferroligas e não ferrosos, segundo o Balanço Energético Nacional - BEN (EPE/MME).

Verifica-se que a participação da Metalurgia no consumo final energético teve crescimento acentuado ao longo do período 1970 a 2012, alcançando, no final, 2,6% do consumo do setor industrial e 10,7% do consumo total de energia do país.

Já a participação da Metalurgia no consumo de energia elétrica da indústria, em 2012, foi de 27,7% e no país foi de 13,1%. Nas Tabelas 5 e 6 são também apresentados os consumos específicos para alguns metais e ligas.

*The total final energy consumption, and metallurgical energy consumption of the sector are presented in Table 5, and Table 6, that show the segments of pig iron, steel; ferroalloys; and nonferrous, considering the National Energy Balance – BEN (EPE/MME).*

*One can notice that the metallurgical sector's share in the final energy consumption had a sharp increase from 1970 to 2012, reaching 22.6% of the consumption of the industry and 10.7% of the country's total energy consumption.*

*However, the share of the metallurgical sector in the electric energy consumption of the industry in 2012 was 27.7% and in the country's electric energy consumption was 13.1%. Tables 5, and 6 also present the specific energy consumption for some metals, and alloys.*

A emissão de gases que contribuem para o efeito estufa, como o CO<sub>2</sub>, depende do tipo e quantidade de combustível utilizado, bem como da eficiência energética do equipamento/forno.

No Brasil, o consumo elétrico é atendido predominantemente por energia hidrelétrica (85%), situação bem diferente das prevalentes em outros países ou regiões que dependem majoritariamente de combustíveis fósseis para a geração elétrica. De qualquer modo, cabe destacar que os dados apresentados na Tabela 5 referem-se à emissão de CO<sub>2</sub> in situ, pela utilização de combustíveis na unidade produtiva.

A crescente preocupação mundial com o efeito estufa faz com que seja cada vez mais importante, para qualquer segmento produtivo, o conhecimento sobre a emissão de gases que contribuam para aquele fenômeno (CO<sub>2</sub>, metano, entre outros), bem como a implementação de iniciativas para mitigar essas emissões. No país, a Lei nº 12.187/2009, de 22 de dezembro, instituiu a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC, estabelecendo seus princípios, objetivos e instrumentos. O Decreto nº 7390, de 9 de dezembro de 2010 prevê a elaboração de planos setoriais de mitigação. Assim, o setor Metalúrgico, entre outros, deverá ser proativo na redução da emissão de carbono, o que, via de regra, implica em maior eficiência energética dos processos produtivos.

*The emissions of greenhouse gases such as CO<sub>2</sub> depend on type and amount of fuel used, as well as on the energy efficiency of the equipment/furnace.*

*In Brazil the electricity is mainly supplied by hydropower (85%) unlikely other countries or regions which rely heavily on fossil fuels for electricity generation. Data in Table 5 refer to CO<sub>2</sub> emissions in situ by using fuels in the production plant.*

*The increasing international concern on greenhouse effects makes important for any production sector, both knowing its gas emissions that contribute to that phenomenon (CO<sub>2</sub>, methane, etc), and implementing initiatives to mitigate those emissions.*

*In Brazil, the Law nº 12.187/2009 of December 22nd established the National Policy on Climate Change – The Climate Change National Plan, setting out principles, objectives, and instruments. The Regulatory Decree Nº 7,390 of December 9th 2010 gives provision for developing mitigation plans by sector. As a conclusion the metallurgical sector, among others, must be proactive in reducing carbon emissions, which will result in higher efficiency of the production processes.*

O Brasil, há mais de 10 anos, mantém a liderança mundial na reciclagem de latas de alumínio para bebidas. Segundo a Associação Brasileira do Alumínio – ABAL, em 2011, o País reciclou 248,7 mil toneladas de latas das 253,1 mil toneladas disponíveis no mercado, correspondendo a um índice de 98,3%.

Utilizando-se a fórmula, quantidade de sucata reciclada dividida pelo consumo aparente do material, foi possível calcular o índice de reciclagem de outros metais:

- para o aço, (dado 2012) considerou-se a sucata adquirida pelas usinas siderúrgicas (9,5 Mt), resultando no índice de reciclagem de 38%;

- para o cobre, (dado de 2010), o índice de reciclagem alcançou 32% (169 mil toneladas de cobre reciclado).

- para o chumbo, índice de reciclagem (dado de 2007) foi estimado em 62% (142 mil toneladas de chumbo reciclado).

De modo geral, quanto mais industrializada e madura a economia de uma nação, maior a quantidade de materiais disponível para reaproveitamento. Não por acaso, os EUA são os maiores exportadores mundiais de sucata. Como referência, apresenta-se o índice de reciclagem de alguns metais nos EUA, em 2005: aço = 54%, Cu = 30%, Pb = 75%, Al = 36%, Sn = 30%, Ni = 36% e Zn = 30%.

(1) Esta divisão compreende a conversão de minérios ferrosos e não-ferrosos em produtos metalúrgicos por meios térmicos, eletrometalúrgicos ou não (fornos, convertedores, etc.), e outras técnicas metalúrgicas de processamento para obtenção de produtos intermediários do processamento de minérios metálicos, tais como gusa, aço líquido, alumina calcinada ou não, mates metalúrgicos de cobre e níquel, etc., a produção de metais em formas primárias ou semi-acabados (lingotes, placas, tarugos, bilhetes, palanquilhas, etc.), a produção de laminados, relaminados, trefilados, retrefilados (chapas, bobinas, barras, perfis, trilhos, vergalhões, fio-maquina, etc.) e a produção de canos e tubos. Esta divisão compreende também a produção de peças fundidas de metais ferrosos e não-ferrosos e a produção de barras forjadas de aço (laminados longos). Esta divisão não compreende a produção de peças forjadas de metais ferrosos e não-ferrosos (divisão 28).

*Brazil has kept its world leadership on recycling of beverage aluminum cans. According to the Associação Brasileira do Alumínio – ABAL (Brazilian Association of the Aluminum Industry) the country recycled 248.7 thousand out of 253.1 thousand tons of cans which corresponds to a recycling rate of 98.3%.*

*The recycling can be assessed as the ratio of the amount of the recycled scrap to the apparent consumption a particular metal as follows:*

*- Steel (2012): an estimate of 9.5 million tons of scrap bought by steelmaking plants led to a recycling rate of 38%*

*- Copper (2010): the recycling ratio reached 32% (169 thousand tons of recycled copper)*

*- Lead (2007): estimated as 62% (142 mil thousand tons of recycled lead)*

*Generally speaking, the more mature, and industrialized an economy is the largest the amount of materials for reuse will be available. Taking this into account the EUA are the world largest scrap exporters. Some recycling figures in the USA in 2005 are as follows: steel = 54%, Cu = 30%, Pb = 75%, Al = 36%, Sn = 30%, Ni = 36% e Zn = 30%.*

(1) This division encompasses the conversion of ferrous, and non-ferrous ores into metallurgical products by means of thermal electrometallurgical processes or other processes (furnaces, converters, etc) and other metallurgical processes to obtain intermediate products of the processing of metallic ores such as pig iron, liquid steel, calcined or not calcined alumina, copper or nickel mattes etc, the production of primary or semi manufactured items (ingots, sheets, rods, billets, rolled billet etc) the production of rolled, and re-rolled steel, drawn, and redrawn steel (plates, coils, bars beams and tracks, rods, wire rod etc) and the production of pipes and tubes. This division also encompasses the production of castings of ferrous, and non-ferrous metals and the production of forged steel bars (long rolled steel). This division does not encompass the production of either ferrous or nonferrous metal forged products (division 28).

## 1. PIB DA METALURGIA, DA INDÚSTRIA E DO BRASIL

### GDP OF THE METALLURGICAL SECTOR, INDUSTRY AND BRAZIL

Unid: 10<sup>9</sup> US\$ (2012)

|                             | 1970  | 1975  | 1980  | 1985  | 1990  | 1995  | 2000  | 2010  | 2011  | 2012  |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| PIB da METALURGIA           | 15,5  | 24,6  | 36,9  | 32,6  | 33,4  | 36,8  | 29,0  | 52,1  | 52,9  | 51,5  |
| PIB da INDÚSTRIA            | 171,1 | 289,7 | 410,5 | 404,7 | 439,8 | 457,4 | 423,9 | 601,6 | 612,5 | 608,3 |
| PIB do BRASIL               | 447   | 722   | 1.022 | 1.089 | 1.195 | 1.384 | 1.528 | 2.173 | 2.232 | 2.252 |
| Metalurgia (% da Indústria) | 9,1   | 8,5   | 9,0   | 8,1   | 7,6   | 8,0   | 6,8   | 8,7   | 8,6   | 8,5   |
| Metalurgia (% do Brasil)    | 3,5   | 3,4   | 3,6   | 3,0   | 2,8   | 2,7   | 1,9   | 2,4   | 2,4   | 2,3   |

Fontes / Sources: Balanço Energético Nacional-BEN / EPE - MME; IPEADData.

Notas / Notes:

- Metalurgia = Ferro-gusa e aço + Ferroligas + Não-Ferrosos + Fundição / Metallurgy = Pig iron and Steel + Ferroalloys + Nonferrous Metals + Foundry.

- A Siderurgia participa com ~ 50% do PIB da Metalurgia / Siderurgy's contribution to metallurgical GDP is ~ 50%.

## 2. CONSUMO APARENTE PER CAPITA DE ALGUNS METAIS E LIGAS

### APPARENT CONSUMPTION PER CAPITA OF SOME METALS AND ALLOYS

Unid: Kg / hab

| Metal                                | 1970 | 1975  | 1980  | 1985  | 1990  | 1995  | 2000  | 2010  | 2011  | 2012  |
|--------------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| AÇO (bruto) / Crude Steel            | 50,1 | 91,6  | 113   | 85,7  | 71,0  | 86,0  | 105   | 152   | 145   | 142   |
| AÇO INOX / Inox Steel                | n.d. | n.d.  | 0,49  | 0,56  | 0,55  | 0,88  | 1,1   | 1,9   | 1,8   | 1,7   |
| FERROLIGAS / Ferroalloys             | n.d. | 1,9   | 3,2   | 3,3   | 2,1   | 2,4   | 2,5   | 3,6   | 3,3   | n.d.  |
| ALUMÍNIO (Al)                        | 1,1  | 2,4   | 3,0   | 2,7   | 2,2   | 3,2   | 3,9   | 6,7   | 7,4   | 7,4   |
| COBRE (Cu) Refinado / Refined Copper | 0,54 | 1,5   | 2,3   | 1,5   | 1,1   | 1,9   | 2,1   | 2,1   | 2,1   | 2,1   |
| ESTANHO (Sn)                         | n.d. | 0,029 | 0,042 | 0,035 | 0,065 | 0,034 | 0,043 | 0,042 | 0,016 | 0,040 |
| NÍQUEL (Ni)                          | n.d. | 0,035 | 0,099 | 0,089 | 0,100 | 0,120 | 0,094 | 0,113 | 0,103 | 0,094 |
| ZINCO (Zn)                           | n.d. | 0,87  | 1,3   | 1,1   | 0,9   | 1,2   | 1,2   | 1,3   | 1,3   | 1,0   |

Fontes / Sources: Anuário Estatístico do Setor Metalúrgico-SGM/MME; IBS; ABAL; ABC; ICZ; SNIEE; ABRAFE; Grupo Inox.

Notas / Notes: World (kg / hab): Steel =200; Inox = 5,0; Al = 7,0; Cu =2,9; Sn = 0,04; Ni =0,3; Zn =1,9.

World Population (2012): 7.000 x 10<sup>9</sup>

## 3. CONSUMO PER CAPITA DE ALGUNS MATERIAIS POR REGIÃO (2012)

### CONSUMPTION PER CAPITA OF SOME MATERIALS BY BRAZILIAN REGION (2012)

Unid: Kg / hab

| Material                                 | unid.    | Brasil | N   | NE  | CO  | SE  | S   |
|------------------------------------------|----------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|
| PRODUTOS de AÇO / steel products         | Kg/hab   | 142    | 90  | 65  | 91  | 175 | 167 |
| CIMENTO / cement                         | Kg/hab   | 357    | 312 | 270 | 472 | 385 | 413 |
| CER. VERMELHA / roof tiles and           | peça/hab | 464    | 374 | 351 | 624 | 503 | 541 |
| CER. REVESTIMENTO / wall and floor tiles | m²/hab   | 4,5    | 4,0 | 3,6 | 5,7 | 4,0 | 5,0 |

## 4. INDICADORES SOCIOECONÔMICOS

### SOCIOECONOMIC INDICATORS

|                                     | 1970  | 1975  | 1980  | 1985  | 1990  | 1995  | 2000  | 2010   | 2011   | 2012   |
|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| POPULAÇÃO (10 <sup>6</sup> )        | 93,1  | 107,3 | 118,6 | 133,0 | 133,0 | 158,9 | 171,3 | 190,8  | 192,4  | 194,0  |
| PIB PER CAPITA (US\$ 2012 / hab)    | 4.800 | 6.730 | 8.621 | 8.189 | 8.189 | 8.709 | 8.922 | 11.387 | 12.688 | 11.608 |
| IDH                                 | n.d.  | 0,643 | 0,678 | 0,691 | 0,691 | 0,738 | 0,771 | 0,715  | 0,718* | 0,730  |
| Índice de Gini**                    | n.d.  | 0,623 | 0,589 | 0,598 | 0,598 | 0,601 | 0,595 | 0,543  | 0,543  | 0,510  |
| Salário Mínimo (R\$ DE MAIO / 2012) | 579,3 | 631,8 | 657,4 | 645,0 | 645,0 | 341,3 | 360,8 | 609,0  | 611,3  | 665,4  |

Fontes / Sources: IPEADData; PNUD; IBGE.

## 5. CONSUMO FINAL ENERGÉTICO: METALURGIA, INDÚSTRIA E BRASIL

### FINAL CONSUMPTION OF ENERGY: METALLURGICAL SECTOR, INDUSTRY AND BRAZIL

|                                                           | 1970   | 1975   | 1980   | 1985    | 1990    | 1995    | 2000    | 2010    | 2011    | 2012    |
|-----------------------------------------------------------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1. FERRO-GUSA E AÇO                                       | 3.284  | 5.844  | 8.694  | 11.405  | 12.225  | 13.962  | 15.285  | 16.729  | 17.672  | 16.790  |
| 2. FERROLIGAS                                             | 99     | 229    | 502    | 807     | 949     | 972     | 1.182   | 1.696   | 1.559   | 1.565   |
| 3. NÃO-FERROSOS                                           | 455    | 905    | 1.718  | 2.407   | 3.344   | 3.895   | 4.365   | 5.661   | 6.865   | 6.969   |
| METALURGIA (1+2+3)                                        | 3.838  | 6.978  | 10.914 | 14.620  | 16.514  | 18.828  | 20.832  | 24.086  | 26.096  | 25.324  |
| INDÚSTRIA                                                 | 18.749 | 28.973 | 43.364 | 52.490  | 55.565  | 64.321  | 74.051  | 111.268 | 110.219 | 111.854 |
| BRASIL                                                    | 60.635 | 80.633 | 98.743 | 107.973 | 117.582 | 136.903 | 157.657 | 224.212 | 228.659 | 236.744 |
| Metalurgia (% da indústria)                               | 20,5   | 24,1   | 25,2   | 27,9    | 29,7    | 29,3    | 28,1    | 21,6    | 23,7    | 22,6    |
| Metalurgia (% do Brasil)                                  | 6,3    | 8,7    | 11,1   | 13,5    | 14,0    | 13,8    | 13,2    | 10,7    | 11,4    | 10,7    |
| Energia Metalurgia / PIB setor <sup>[tep/US\$ 2012]</sup> | 0,248  | 0,284  | 0,296  | 0,448   | 0,494   | 0,512   | 0,718   | 0,462   | 0,445   | 0,492   |

Fontes / Sources: BEN / EPE-MME; DTTM-SGM / MME.

Notas / Notes:

- tep: tonelada equivalente de petróleo; 1 tep = 41,87 x 10<sup>9</sup> J = 10,0 x 10<sup>9</sup> cal = 11.630 kWh.

- O setor industrial inclui o consumo de energia do setor energético. / The industrial sector includes the consumption of the energetical sector.

Specific consumption (tep / t):

.steel industry: integrated plants = 0,55; semi-integrated (electric furnace) = 0,18; pig iron (independent producers) = 0,70.

.non ferrous = 1,1 [Al = 1,7; Si = 1,5; Sn = 0,52; Cu = 0,32]; ferroalloys = 1,3; castings = 0,17.

CO2 emission in situ (kg CO<sub>2</sub> / t):

.steel industry = 2.020 [integrated plants (coke) = 1.700; integrated plants (charcoal) = 2.200; pig iron (independent producers) = 3.000].

.non ferrous = 3.480; ferroalloys = 3.200; castings = 200.

## 6. CONSUMO FINAL DE ENERGIA ELÉTRICA: METALURGIA, INDÚSTRIA E BRASIL

### FINAL CONSUMPTION OF ELECTRIC ENERGY: METALLURGICAL SECTOR, INDUSTRY AND BRAZIL

|                                                           | 1970   | 1975   | 1980    | 1985    | 1990    | 1995    | 2000    | 2010    | 2011    | 2012    |
|-----------------------------------------------------------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1. FERRO-GUSA E AÇO                                       | 2.000  | 4.873  | 8.920   | 12.351  | 12.770  | 14.363  | 14.712  | 18.407  | 19.930  | 19.791  |
| 2. FERROLIGAS                                             | 570    | 1.314  | 2.908   | 4.164   | 6.210   | 6.292   | 6.397   | 8.279   | 7.884   | 7.744   |
| 3. NÃO-FERROSOS                                           | 3.338  | 6.431  | 11.095  | 17.166  | 25.539  | 28.540  | 28.959  | 37.221  | 38.465  | 37.849  |
| METALURGIA (1+2+3)                                        | 5.908  | 12.619 | 22.923  | 33.680  | 44.520  | 49.195  | 50.067  | 63.907  | 66.279  | 65.384  |
| INDÚSTRIA                                                 | 21.609 | 39.542 | 72.385  | 102.437 | 119.149 | 135.431 | 157.179 | 203.942 | 233.849 | 235.965 |
| BRASIL                                                    | 39.658 | 69.838 | 122.673 | 173.531 | 217.609 | 264.745 | 331.571 | 458.291 | 481.326 | 498.395 |
| Metalurgia (% da indústria)                               | 27,3   | 31,9   | 31,7    | 32,9    | 37,4    | 36,3    | 31,9    | 31,3    | 28,3    | 27,7    |
| Metalurgia (% do Brasil)                                  | 14,9   | 18,1   | 18,7    | 19,4    | 20,5    | 18,6    | 15,1    | 13,9    | 13,8    | 13,1    |
| Energia Metalurgia / PIB setor <sup>[tep/US\$ 2012]</sup> | 381    | 513    | 621     | 1.033   | 1.333   | 1.337   | 1.726   | 1.227   | 1.129   | 1.270   |

Fontes / Sources: BEN / EPE-MME; DTTM-SGM / MME.

Notas / Notes:

- 1 GWh = 86,0 tep

Specific consumption (kWh / t):

.steel industry: integrated plants = 500; semi-integrated (electric furnace) = 1.700; pig iron (independent producers) = 75.

.non ferrous: Al = 15.000; Si = 12.000; Sn = 5.200; Zn = 3.800; Cu = 1.700.

.ferroalloys = 7.000 [FeMn=3.150, FeCr=4.450, FeSi=8.600, FeNi=14.000];

.castings = 1.000

