



# A Sustentabilidade na Indústria do Aço

4º. Simpósio Brasileiro de  
Construção Sustentável

**Guilherme Corrêa Abreu**  
Presidente do Comitê de Meio Ambiente

*São Paulo, 04.08.11*



# Parque Produtor de Aço no Brasil

Perfil do Parque Produtor de Aço

Sustentabilidade da Indústria do Aço

Sustentabilidade do Produto Aço

A Indústria do Aço e a Construção Sustentável

Caso de Sucesso - ArcelorMittal Tubarão



## Perfil da Indústria do Aço

# Parque Produtor de Aço no Brasil

## Perfil do Parque Produtor | 2010

Parque produtor de aço: 28 usinas (13 integradas e 15 mini-mills), administradas por 14 empresas (9 grupos)

Capacidade instalada: 44,6 milhões de t/ano de aço bruto

Produção de Aço Bruto: 32,8 milhões de t

Posição no Ranking Mundial: 9º

Número de colaboradores: 145.075 (nov/10)

## Dimensão Econômica da Indústria do Aço | 2010

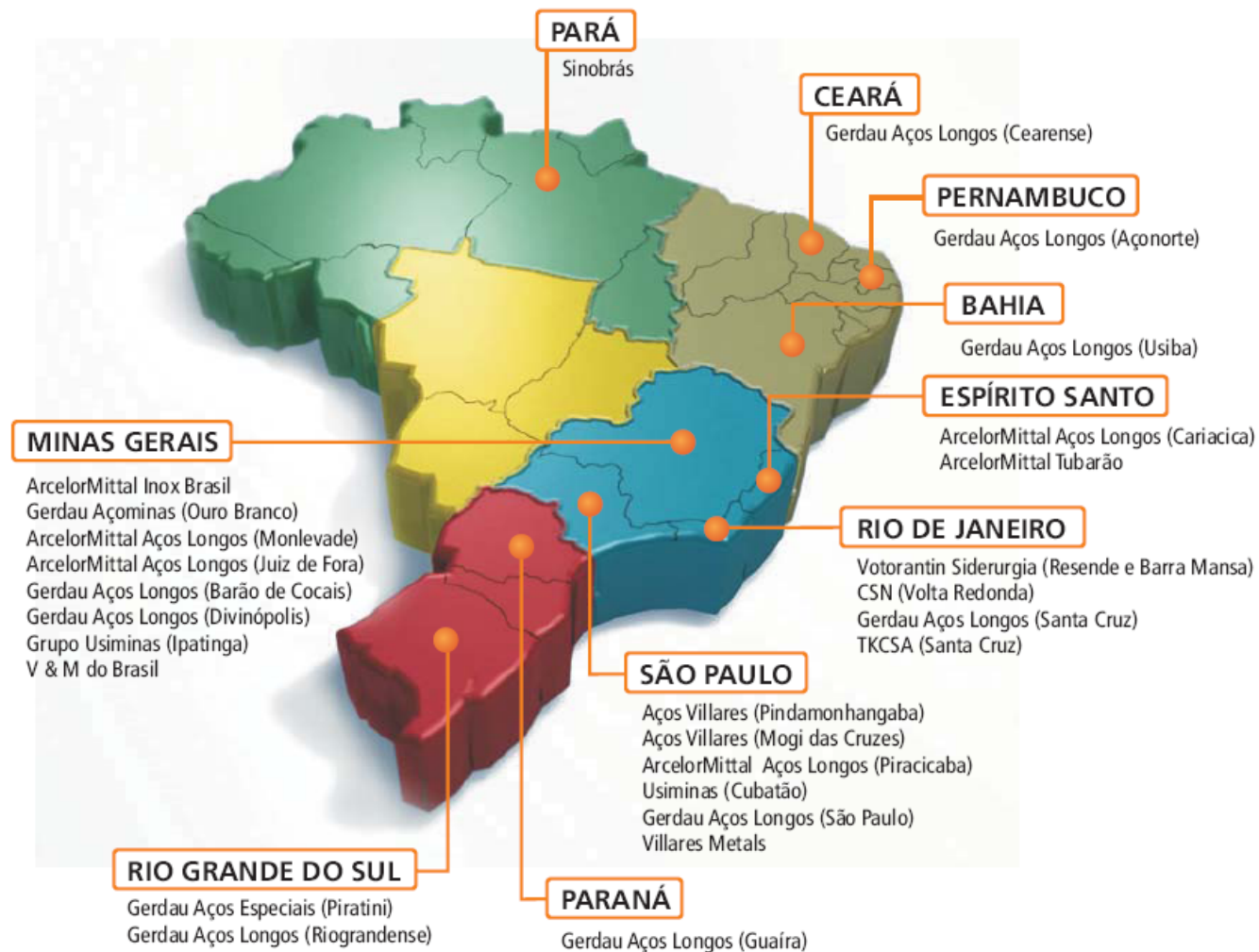
Faturamento: R\$ 64 bilhões

Exportação: US\$ 5,8 bilhões

Impostos: R\$ 14,6 bilhões

Contribuições sociais: R\$ 1,5 bilhões

# Parque Produtor de Aço no Brasil



# Mercado de Aço no Brasil - Evolução Recente

Unid.: 10<sup>3</sup>t

ESPECIFICAÇÃO	2009	2010	PREVISÃO 2011	10/09 (%)	11/10 (%)
<b>PRODUÇÃO</b>					
AÇO BRUTO	26.506	32.820	39.446	23,8	20,2
<b>VENDAS INTERNAS (*)</b>	16.345	21.125	24.970	29,2	18,2
<b>COMÉRCIO EXTERIOR</b>					
EXPORTAÇÕES (10 <sup>3</sup> t)	8.633	8.988	12.820	4,1	42,6
(US\$ Bilhões)	4,7	5,8		23,4	
IMPORTAÇÕES (10 <sup>3</sup> t)	2.332	5.898	3.400	152,9	(42,4)
(US\$ Bilhões)	2,8	5,5		96,4	
<b>CONSUMO APARENTE (**)</b>	18.576	26.579	28.174	43,1	6,0

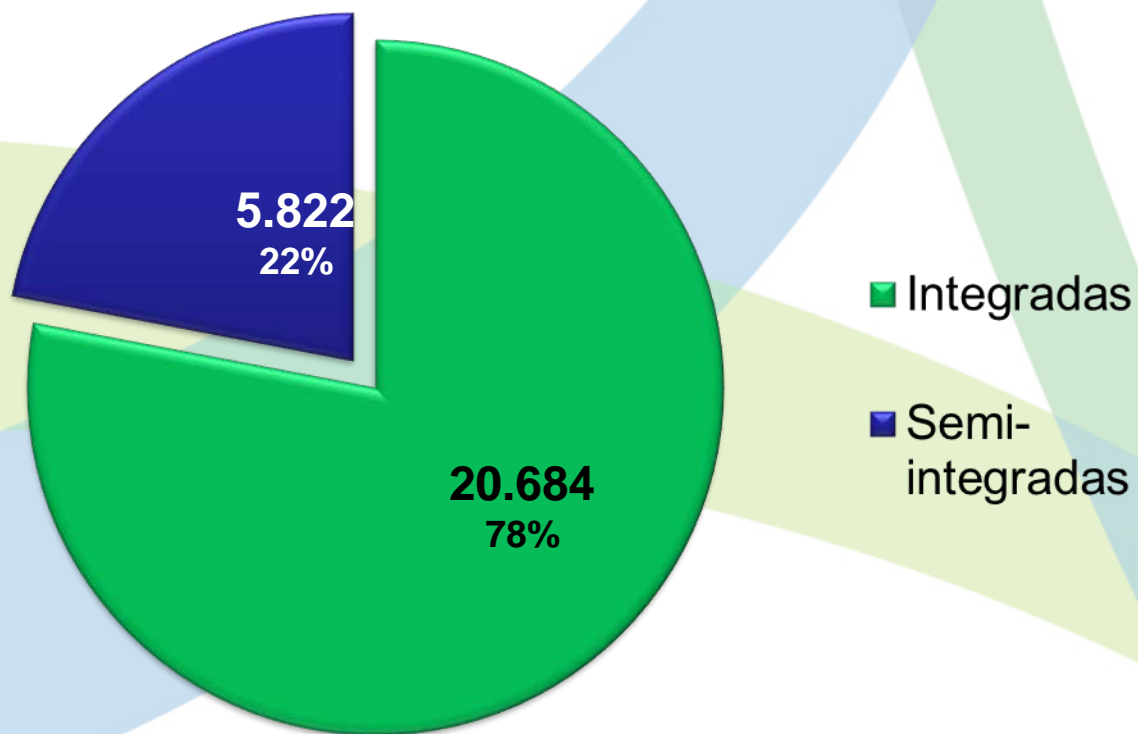
(\*) Exclui as vendas dentro do parque.

(\*\*) Exclui vendas para dentro do parque e importações das empresas siderúrgicas para transformação.

Fonte: IABr/MDIC-SECEX

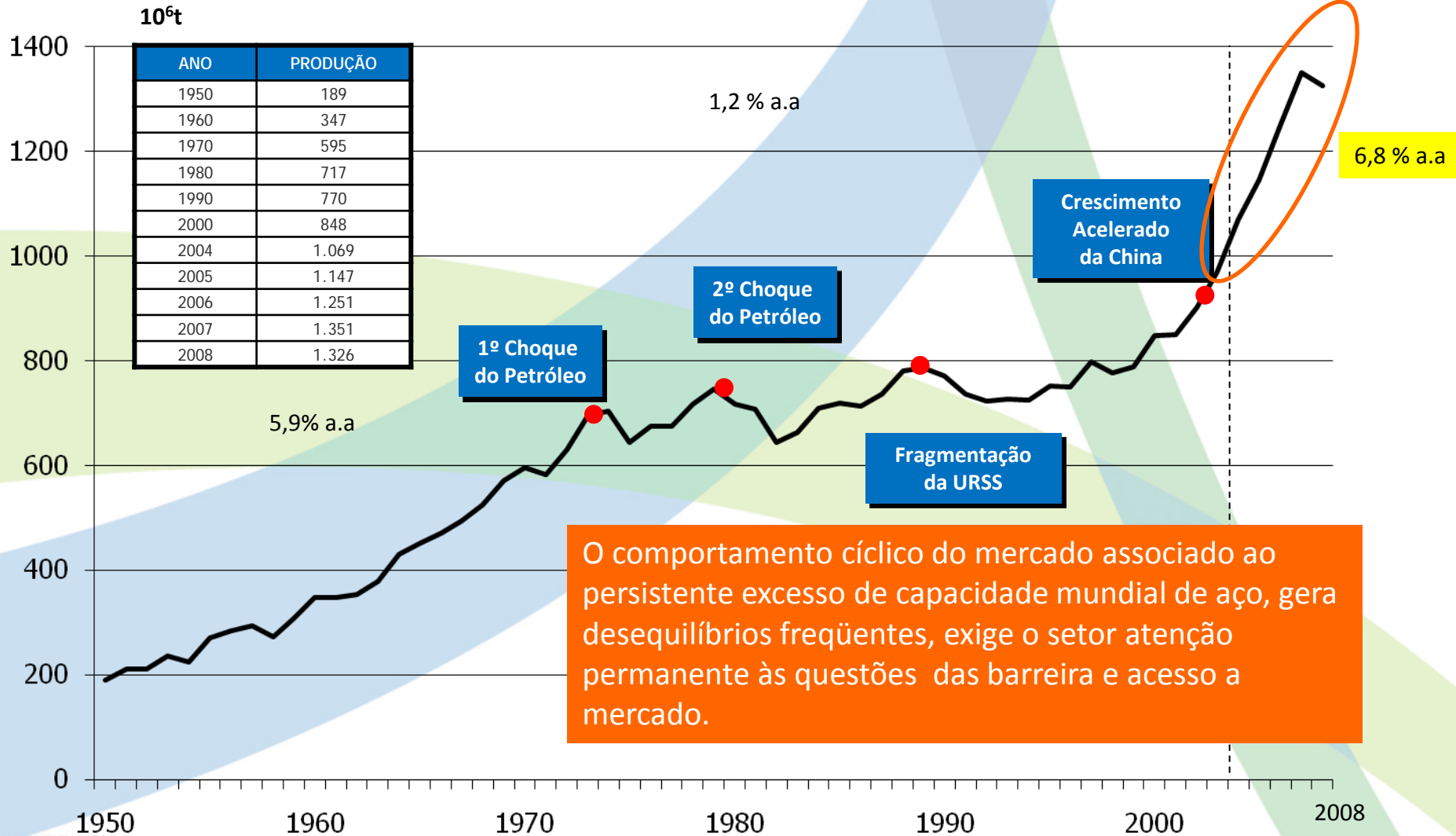
# Produção de Aço Bruto por Rota Tecnológica - 2010

Unid.: 10<sup>3</sup>t





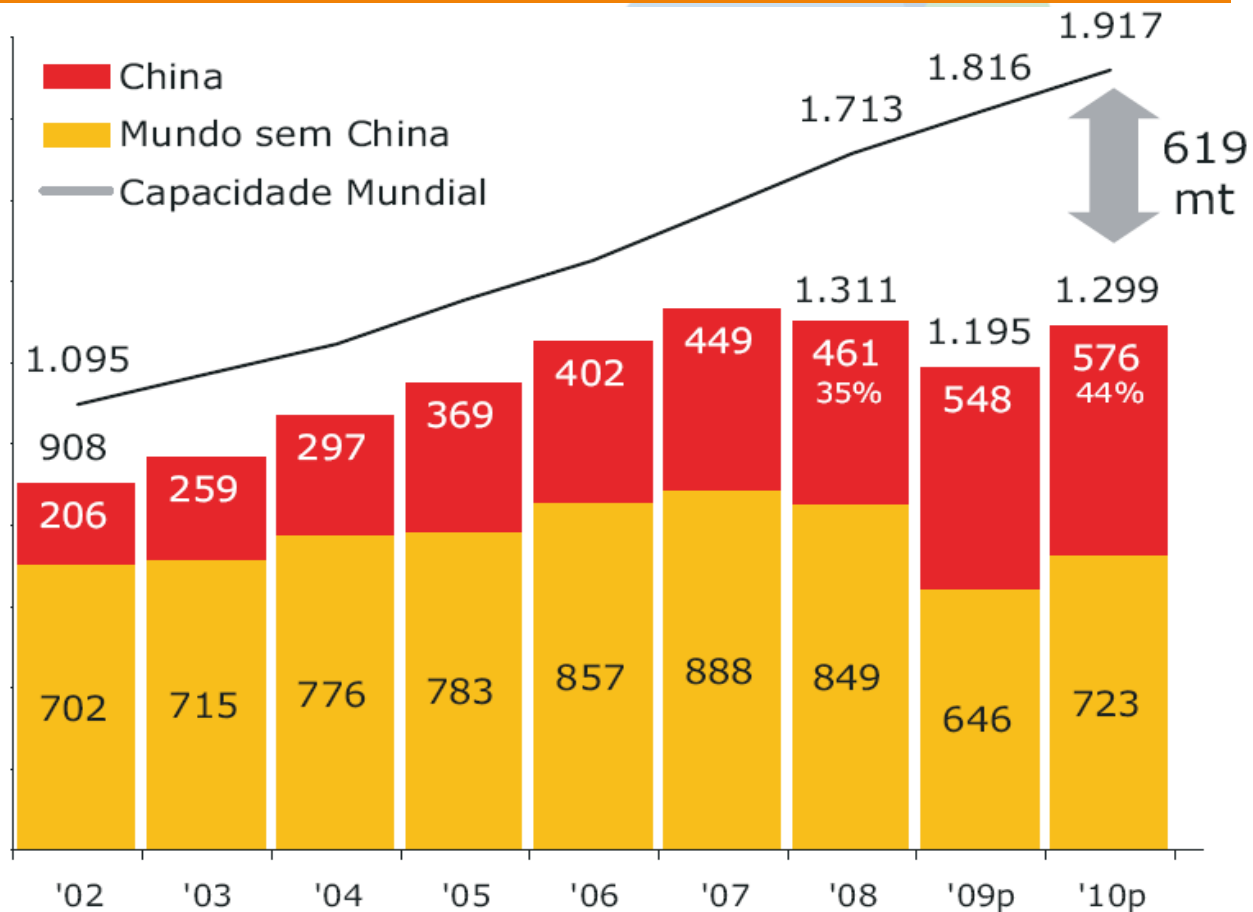
# Evolução da Produção Mundial de Aço Bruto - 1950/2008





# Consumo e Capacidade de Aço Bruto / Excedente de Capacidade Mundial

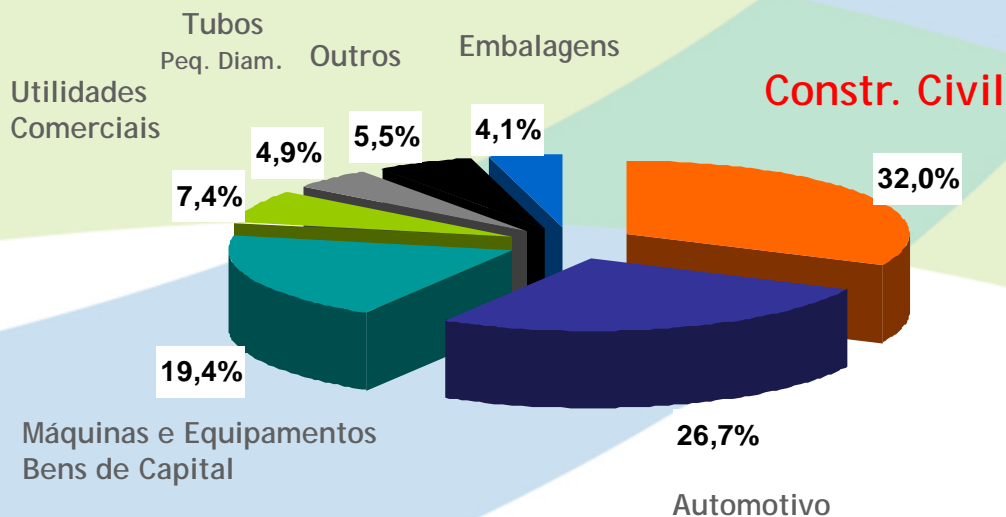
O elevado excedente de capacidade de produção mundial, estimado em **600 milhões de toneladas**, vem afetando negativamente os preços internacionais do aço e os resultados das empresas siderúrgicas.



Fonte: Ternium, baseado em dados de WSA (Set/09)

# Consumo de Produtos Siderúrgicos

## Distribuição Setorial do Consumo de Produtos Siderúrgicos (2009)



Fonte: Aço Brasil

## Evolução do Consumo Per Capita de Produtos Siderúrgicos

Unid: kg por habitante

	1980	2010
China	34,1	427,4
Coréia do Sul	160,0	1077,2
Japão	610,5	502,9
USA	376,0	267,3
Alemanha	469,4	466,8
Espanha	202,1	323,1
<b>Brasil</b>	<b>100,6</b>	<b>136,9</b>
Chile	56,4	154,0
México	120,2	142,8



# Cenário Mundial e Nacional

# Cenário Mundial - Tendências

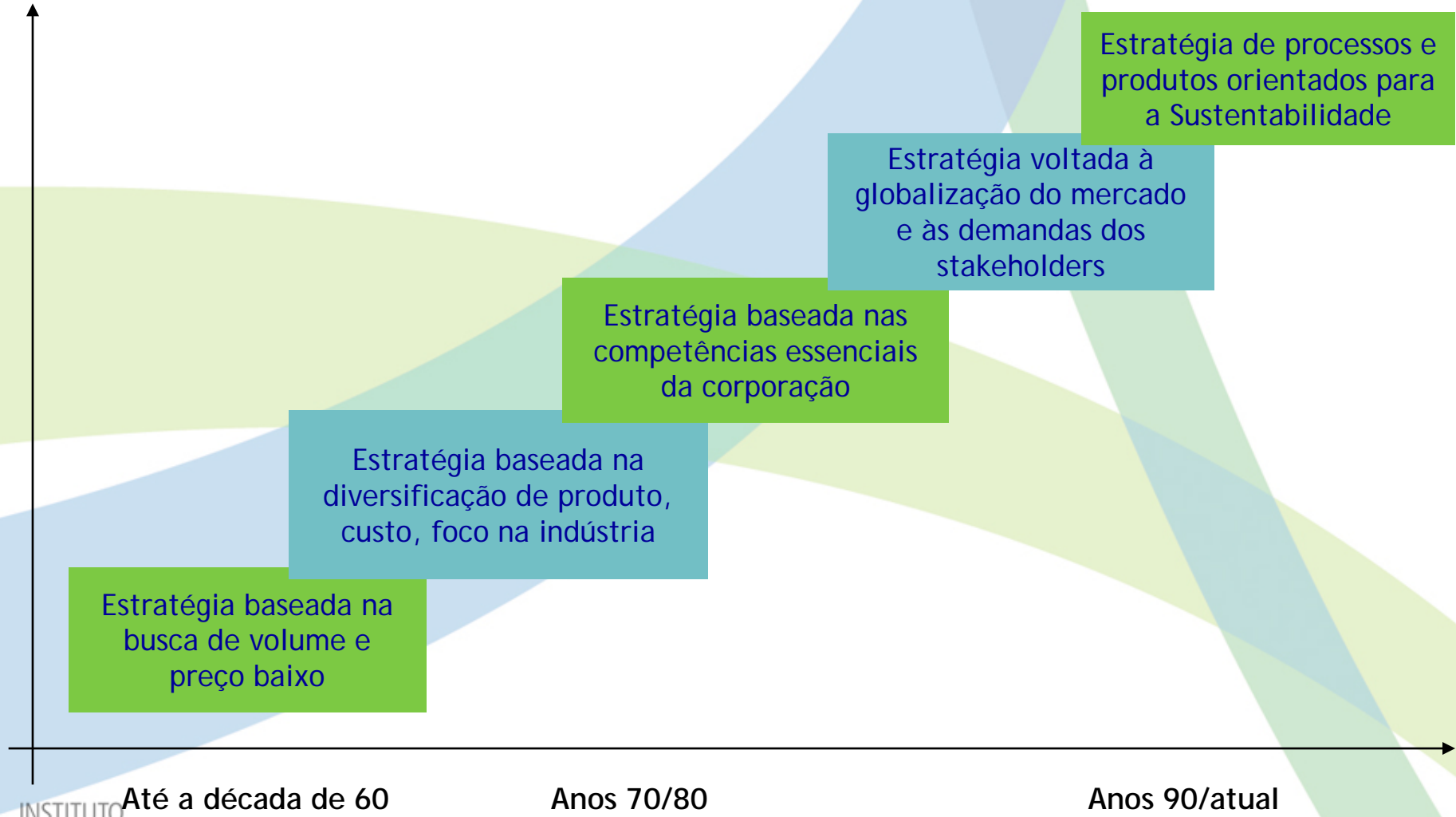
- Economia de baixo carbono
- Dificuldade de consenso em Acordos e Convenções internacionais
  - Mudanças Climáticas - Estados Unidos X China
- Meio ambiente usado como barreira ao comércio internacional
  - Taxação de CO2 (“Border Tax”), Movimento Transfronteiriço de Resíduos, REACH, Rótulos Ecológicos / Selos ambientais
- Maior influência política de ONG’s internacionais (Greenpeace, WWF, TNC, etc.)
- Consideração dos índices de desempenho ambiental das empresas nas ações comercializadas em Bolsas de Valores
- Proliferação de estudos relacionados à sustentabilidade de setores industriais patrocinados por organismos multilaterais (Banco Mundial, OECD, UNEP, UNIDO, etc.) e/ou desenvolvidos por grandes empresas de consultoria (MacKinsey, BCG, etc)
- Sustentabilidade de processos + produtos ⇒ diferencial competitivo

# Cenário Nacional - Tendências

- Legislação ambiental cada vez mais restritiva
- Crescente interferência do Ministério Público e de ONG's no licenciamento ambiental dos empreendimentos
- Maior pressão do governo em relação a metas de redução dos gases do efeito estufa.
- Incorporação da dimensão ambiental (Análise de ciclo de vida) nas aplicações de produtos (construção civil, automotivo, embalagens, etc.)
- Adoção de selos/rótulos ecológicos para avaliar e atestar conformidade ambiental de processos e produtos
- Maior influência do desempenho ambiental no valor das empresas no mercado
- Programas de comunicação voltados à divulgação de empresas e produtos "verdes"

# Sustentabilidade como Fator Chave na Competitividade das Empresas

Sustentabilidade



Estratégia de processos e produtos orientados para a Sustentabilidade

Estratégia voltada à globalização do mercado e às demandas dos stakeholders

Estratégia baseada nas competências essenciais da corporação

Estratégia baseada na diversificação de produto, custo, foco na indústria

Estratégia baseada na busca de volume e preço baixo

Até a década de 60

Anos 70/80

Anos 90/atual



## Sustentabilidade da Produção do Aço



# O Aço como indutor da Sustentabilidade

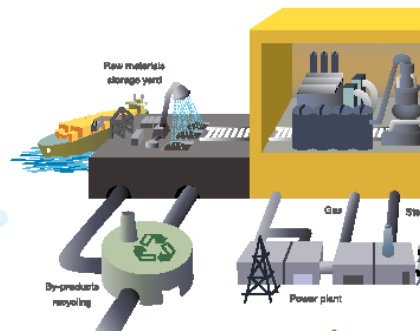
**worldsteel**  
ASSOCIATION

## AN OVERVIEW OF THE KEY SUSTAINABILITY ISSUES FOR THE WORLD STEEL INDUSTRY

The steel industry is an integral part of a sustainable society.

This illustration shows how society and the steel industry benefit from each other in three areas of sustainability: social, environmental and economic.

### Research, Technology and Product Development Centre



## Processo Produtivo

### Social Sustainability

- Safe working environment
- Employee training and education
- Community healthcare and schools

- Talented employees
- License to operate



### Environmental Sustainability

- Eco-efficient steel products that are 100% recyclable
- Synergies with other industries to maximise by-product recycling
- Responsible use of natural resources

- Natural resources
- Recycled steel
- Environmental laws and regulations



# Mudanças nos Padrões de Produção de Aço

## “ONE WAY”



## “CICLOS”



Produção em linha passou para produção em ciclos.  
Implantação de sistemas de gestão.

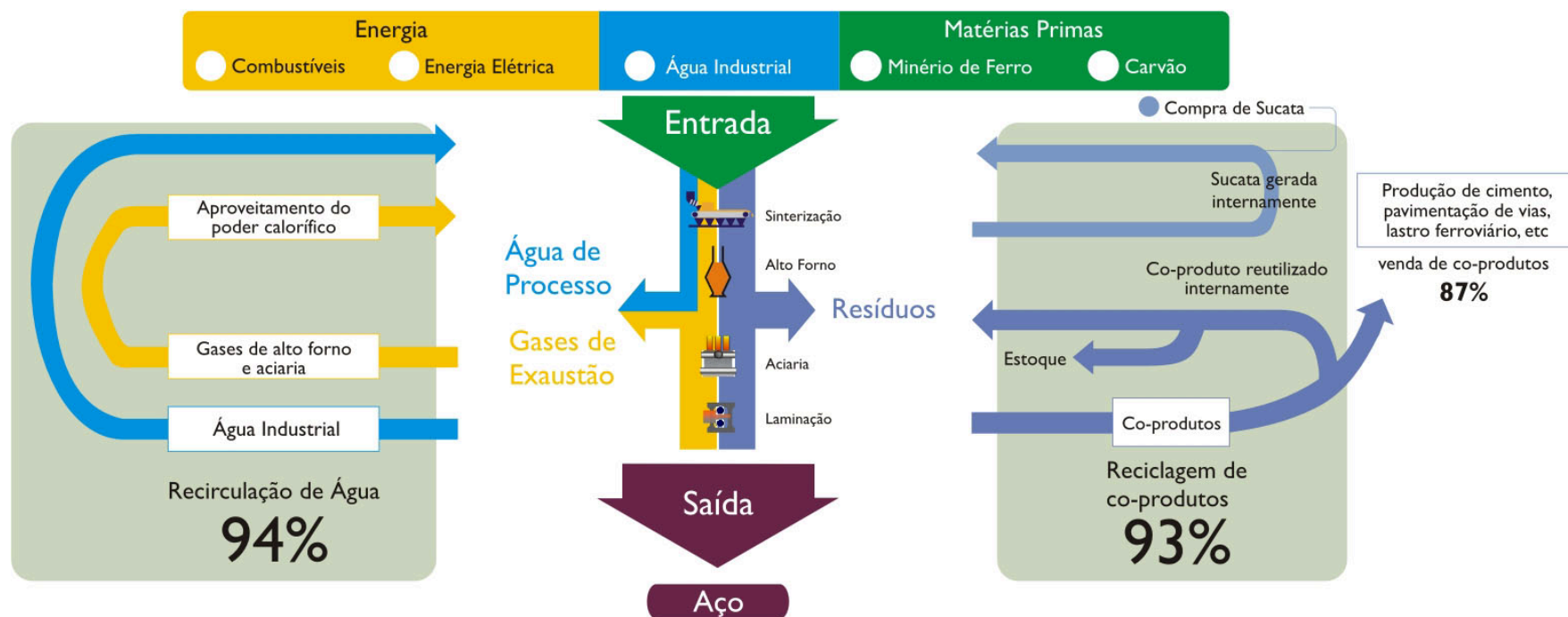
# Sustentabilidade



# Mudança nos Padrões de Produção

As emissões, efluentes e resíduos são tratados para serem reciclados ou reaproveitados ao máximo.

## Ecoeficiência no Processo de Produção

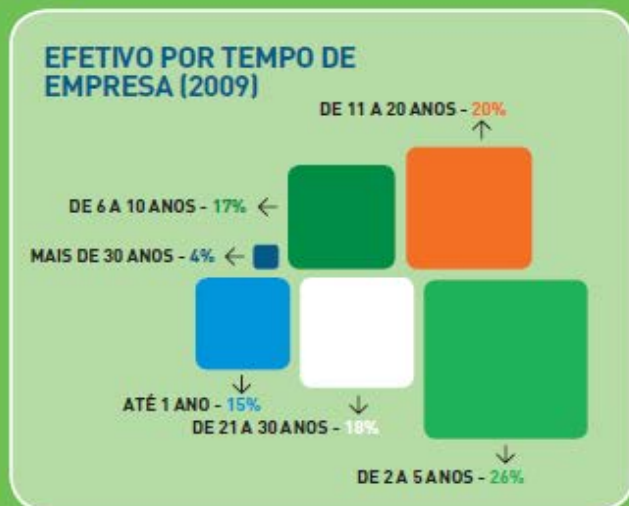


# Gestão Ambiental e Investimentos

- Na contínua busca do aprimoramento de seus sistemas de gestão da qualidade e do meio ambiente, as empresas siderúrgicas brasileiras, já apresentam os seguintes resultados:
  - 100 % das empresas têm seu sistema de gestão de qualidade, com base nas normas da série ISO 9000, certificado;
  - 100 % das empresas já implementaram ou estão implementando sistemas de gestão ambiental segundo a norma ISO 14001, sendo que 80% já estão certificadas;
  - 100 % das empresas possuem sistemas de gestão de saúde e segurança do trabalho.
- Investimentos em projetos ambientais: R\$ 778 milhões (2009) e R\$ 390 milhões em ações externas

# A Função Social da Indústria do Aço

## ↓ BAIXA ROTATIVIDADE



## ↓ INVESTIMENTOS EM EQUIPE

**R\$ 203 MILHÕES**

FORAM INVESTIDOS EM EDUCAÇÃO, TREINAMENTO E DESENVOLVIMENTO NO PERÍODO DE 2007 A 2009.

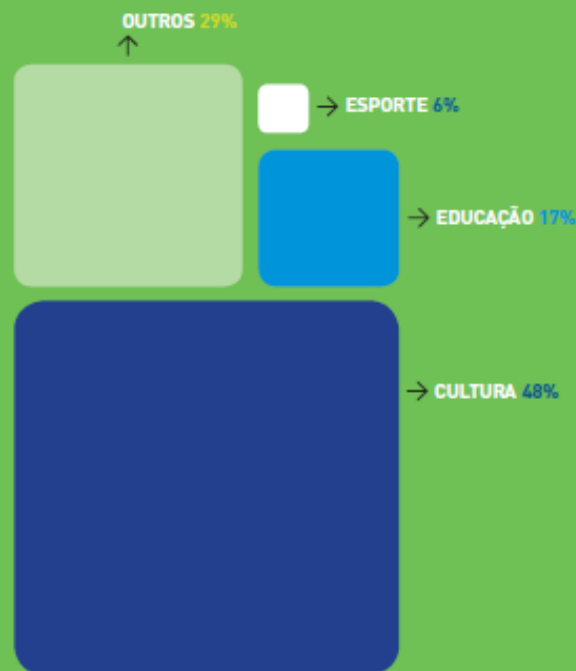
## ↓ ESCOLARIDADE

**90%** É O TOTAL APROXIMADO DO EFETIVO QUE TEM, NO MÍNIMO, O ENSINO MÉDIO

## ↓ INVESTIMENTO SOCIAL

NO ANO DE 2009, A INDÚSTRIA DO AÇO NO BRASIL INVESTIU R\$ 103,8 MILHÕES EM PROJETOS SOCIAIS, POR MEIO DE RECURSOS PRÓPRIOS E INCENTIVOS FISCAIS.

### INVESTIMENTOS SOCIAIS POR ÁREA (2009)





# Sustentabilidade do Produto Aço



# Reciclagem do Aço

Há uma **baixa percepção** da **reciclabilidade** do aço, mas o aço é o material *mais reciclável e reciclado* no mundo.



Aço é 100% reciclável.  
Também pode ser reciclado infinitas vezes





# Sustentável e Reciclável



# Vantagens da Reciclagem do Aço

- **Propriedade Magnética Facilita a Reciclagem** - Devido a esta característica a sucata ferrosa pode ser separada de outros materiais recicláveis por meio de imãs, num processo rápido e econômico.
- **Inexistência de Restrições Quanto ao Reuso** - Não perde suas propriedades quando reciclado.
- **Diminui Custos de Produção** - A reciclagem do aço permite grande economia de matéria-prima e de energia elétrica.
- **Permite Preservar Recursos Naturais e Energia** - Prolonga a vida útil das reservas naturais de minério de ferro, calcário, carvão, etc
- **Evita Emissões na Extração e Beneficiamento das Matérias-primas** - Evitam-se as emissões e os consumos relativos aos processos de extração e beneficiamento das matérias-primas e da produção desse material para um novo uso.
- **Reduz as Emissões de CO2** - Diminui os níveis de CO2, devido ao menor consumo de combustíveis fósseis utilizados para fusão do minério de ferro.
- **Reduz a Quantidade de Resíduos a serem Dispostos em Aterro** - Evita a disposição deste material em aterros deixando livre terrenos que podem ser utilizados para fins mais nobres.



## • O Aço e a Construção Sustentável

# O Aço e Construção Sustentável

- A construção em aço, além de ser extremamente versátil e durável, está em perfeita sintonia com o conceito de desenvolvimento ambientalmente sustentado.
- O aço é um material totalmente reciclável podendo, uma vez esgotada a vida útil da edificação, retornar sob forma de sucata aos fornos das usinas siderúrgicas para ser reprocessado, sem perda de qualidade.
- Experiências europeias são apresentadas como comprovantes de que a construção com estruturas em aço utiliza tecnologia limpa, reduz sensivelmente os impactos ambientais na etapa de construção e, concluída a obra, garante segurança e conforto aos ocupantes da edificação.
- As construções em aço aportam benefícios para o meio ambiente atendendo às expectativas presentes do consumidor em relação à qualidade de vida de futuras gerações.

# O Aço e Construção Sustentável

## **Aço economiza tempo ao permitir uma maior velocidade de execução**

Componentes, na sua maioria, são produzidos fora da locação. O tempo de construção é mais curto e minimiza as inconveniências na vizinhança

## **Reduz o impacto negativo dos locais de construção**

Montagem de produtos semi-acabados vindos da fábrica, em um ambiente controlado, limitando as operações ao ar livre.

## **Economiza materiais e ajuda a preservar o solo**

O baixo peso do aço permite fundações menores que não exigem escavações gerando entulho e conseqüentes viagens de caminhão.

## **Maximiza a luz e garante transparência**

A alta resistência do aço permite estruturas leves com vãos amplos. Maior uso da luz solar.

## **Maior resistência a desastres naturais**



Uso de Agregado Siderúrgico em Pavimentação

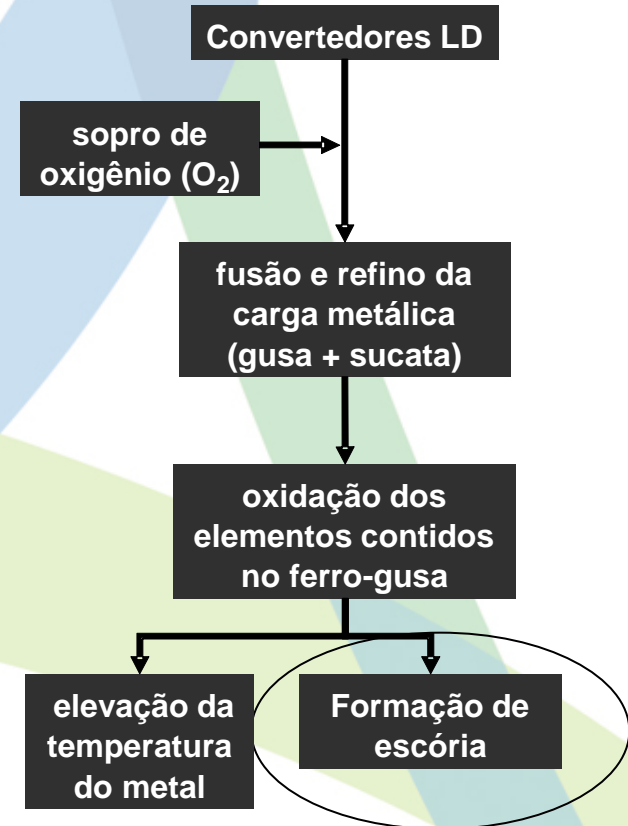
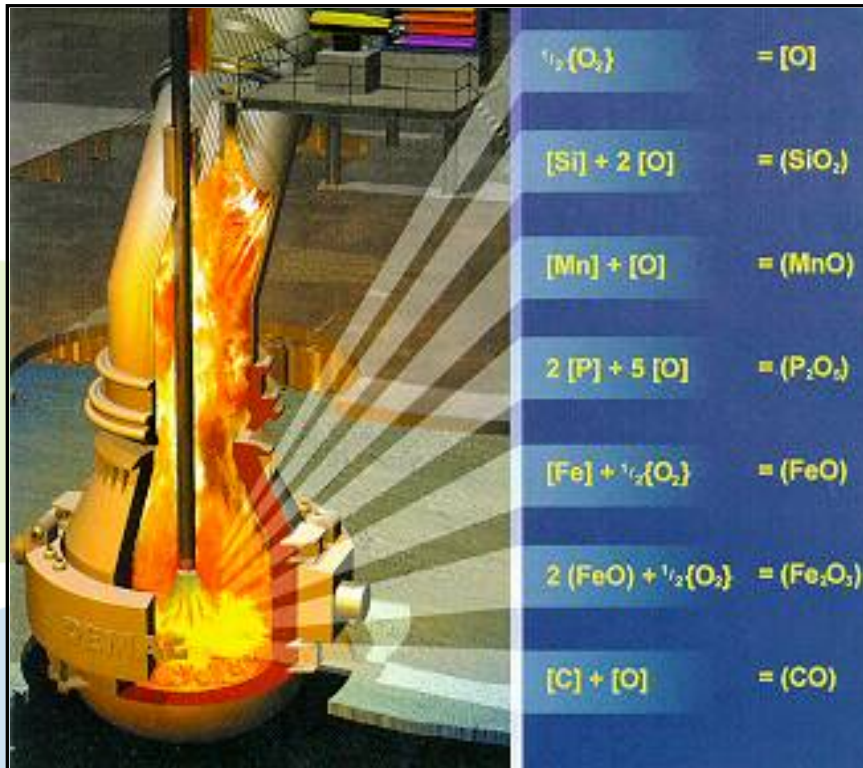
Acerita® e RevSol®

AreclorMittal Tubarão

Caso de Sucesso



# Escória de Aciaria LD



As escórias são materiais fundidos formados pelas reações químicas entre as matérias-primas, os materiais adicionados ao forno e as impurezas oxidadas durante o refino do metal.

A função metalúrgica das escórias é a de agregar as impurezas e separá-las do metal.



# Processo de Produção e Obtenção da Acerita e RevSol



(1) Convertedor inclinado pronto para receber a sucata e o gusa líquido



(2) Carregamento de sucata no Convertedor



(3) Carregamento de gusa no Convertedor



(4) Convertedor em processo de sopragem



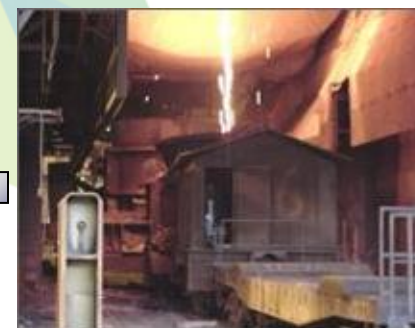
(8) Planta de Classificação



(7) Pátio de escória - Resfriamento



(6) Basculamento da escória no Pátio de apagamento



(5) Vazamento de escória do Convertedor no pote de escória

# Caracterização Ambiental e Características

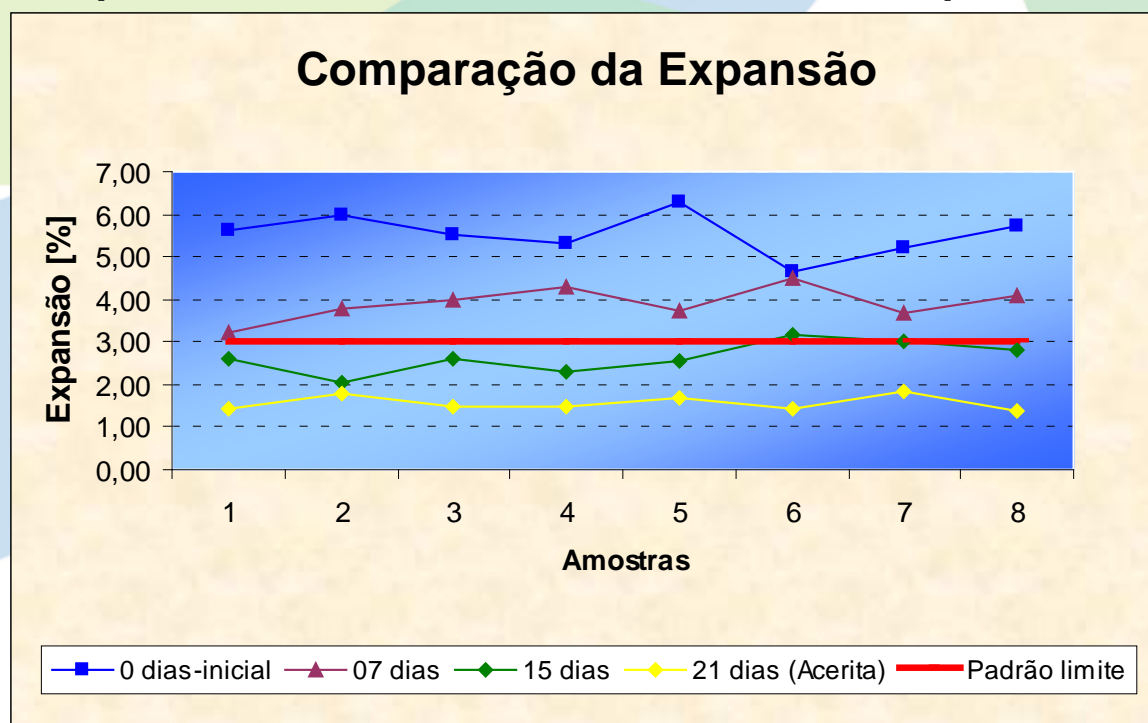
## I – Legislação:

Norma ABNT NBR 10.004/2004.

## II – Classificação:

A classificação da Acerita® e Revsol® conforme a ABNT 10.004/2004 é Classe II-B Resíduo Não Perigoso Inerte.

- Redução da expansão volumétrica da Escória durante o processo de tratamento:



# Aplicação de Acerita

## Exemplo de primeiras aplicações

### ➤ Terminal Industrial Multimodal (Serra – ES)

- Área: 35.000 m<sup>2</sup>.
- Quantidade: 23.800 t
- Acerita® utilizada como sub-base e base das rodovias - Ago/2001.





# Aplicação de Acerita

Vias asfaltadas e em base e sub-base de pavimentos intertravados.



Rodovia do DER-ES – ES-446  
(Colatina – Acampamento)

Base de vias asfaltadas (Mistura Acerita e Argila)

# Exemplos de Aplicação da Acerita



**Muro do Campo – Bairro de São Geraldo – Serra/ES**



**Construção da Associação das Mulheres Unidas da Serra – Serra/ES**



**Projeto Social – Calçamento das ruas utilizando mão-de-obra da comunidade – Serra/ES**



# Exemplos de Aplicação de Acerita

## Experiências de aplicação em Pátios



(Pátio da Brasil Quarries)



Pátio da Petrobrás (foto da fase de construção) – TIMS (Serra – ES)

# Certificação Falcão Bauer de conformidade da Acerita®



## Requisitos:

NBR 15575:2008 e NBR 7211:2005

- Inspeções; Coletas de amostras;
- Ensaios e Relatórios de Avaliação.



### Instituto Falcão Bauer da Qualidade AVALIAÇÃO TÉCNICA DE DESEMPENHO

1523/2008  
ATDP 3425/ 2008

Certificado desde  
23/7/2008

Válido até  
22/7/2011

Comunicamos que o produto:

#### ACERITA - ESCÓRIA ESTABILIZADA DE ACIARIA

Gerado na Usina Siderúrgica de Tubarão localizada à Av. Brigadeiro Eduardo Gomes, 930 - Serra / ES

de propriedade da empresa

**ArcelorMittal Tubarão**  
CNPJ 27.251.974/0001-02

Pode ser utilizado em substituição ao agregado graúdo natural, em concretos destinados a produção de artefatos e de pisos industriais sob as seguintes condições:

- 1 - Teores de substâncias nocivas de acordo com a NBR 7211.05;
- 2 - Graduação granulométrica nas dimensões máximas características: 5,0mm, 12,5mm e 25mm;
- 3 - Limite máximo para expansão devido à reação álcali-agregado de 0,3% (PTM 130);
- 4 - Obediência ao Manual Técnico de Produção fornecido pelo gerador.

Estes produtos são monitorados trimestralmente:  
IFBQ - CT 10008483  
P&D - L.A. Falcão Bauer - CT 10003776

São Paulo, 23 de Julho de 2008



Paulo Antonio Nunes Ganhoso  
Gerente Geral

Roberto José Falcão Bauer  
Presidente



### Instituto Falcão Bauer da Qualidade CERTIFICADO DE CONFORMIDADE

1520/2008  
CE.ECO 3424 /2008  
001/2008

Certificado desde  
23/7/2008

Válido até  
22/7/2011

Certificamos que o produto

#### ACERITA - ESCÓRIA ESTABILIZADA DE ACIARIA

gerado por

**ArcelorMittal Tubarão**  
CNPJ: 27.251.974/0001-02

situada à

Av. Brigadeiro Eduardo Gomes, 930 - Serra - ES

Encontra-se em conformidade com os requisitos do  
SELO ECOLÓGICO-FALÇÃO BAUER

**CATEGORIA 2 - ECOPRODUTO**  
Características em anexo

BAUER

Ressaltamos que o gerador desenvolve  
ações de melhoria sócio-ambientais  
junto a comunidade local

São Paulo, 23 de Julho de 2008



Comprovado  
de conformidade



Paulo Antonio Nunes Ganhoso  
Gerente Geral

Roberto José Falcão Bauer  
Presidente



- Locais de aplicação:
- Vias Urbanas, Vicinais e Rurais não pavimentadas
- Pátios
- Estacionamentos
- Depósitos
- Vias ou locais com acúmulo de água elevado



Santa Maria de Jetibá

# Procedimento de Aplicação do RevSol





# Procedimento de Aplicação do RevSol

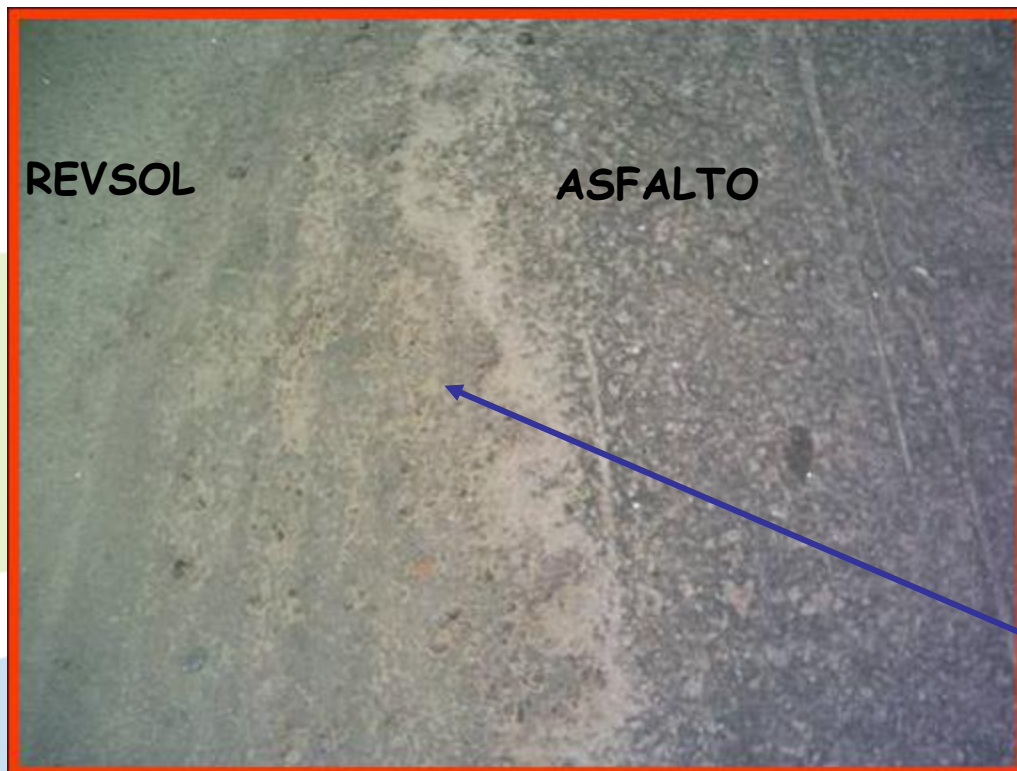


# Aplicação do RevSol





# Avaliação Comparativa



ENTRADA DA 7ª COMPANHIA DA  
POLICIA MILITAR - CARIACICA



REVESTIMENTO PRIMÁRIO  
REVSOL / ASFALTO



Aço no dia-a-dia







[www.acobrasil.org.br](http://www.acobrasil.org.br)