

# **LEIS AMBIENTAIS E SEUS IMPACTOS EM PRODUTOS E PROCESSOS INDUSTRIAIS**

**Maria Fernanda Barbato Salomon**

Pesquisadora - Administração – Depto. de Produção – IEM – Universidade Federal de Itajubá

**Rogério José da Silva**

Professor Adjunto – Depto. de Mecânica – IEM – Universidade Federal de Itajubá

## **SUMÁRIO**

### **1. INTRODUÇÃO**

### **2. METODOLOGIA**

### **3. ANÁLISE DOS RESULTADOS**

### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

## **RESUMO**

A partir da segunda metade do séc. XVII, com a Revolução Industrial, já era possível observar a degradação ambiental, provocada pela descoberta e exploração de novas tecnologias. Muitos especialistas da área ambiental advertem que, a preservação da qualidade de vida e da própria sobrevivência das espécies, depende da mudança do modelo predatório de desenvolvimento econômico, para um sistema de exploração racional dos recursos naturais que leve em conta os danos ao meio ambiente. O Direito Ambiental surge neste contexto como um dos fatores de controle da sociedade, sobre a mudança no modelo de desenvolvimento econômico.

Atualmente, a legislação vigente dispõe que o Poder Público incentivará as atividades voltadas para a proteção do meio ambiente, visando o desenvolvimento no País de pesquisas e processos tecnológicos destinados a reduzir a degradação da qualidade ambiental, à instalação de equipamentos antipoluidores, além de outras alternativas que propiciem a racionalização do uso de recursos naturais.

Assim, em face das mudanças da legislação e de seus regulamentos, as empresas devem se adequar, modificando produtos e processos de produção, visando o atendimento a novos padrões. Desta forma, é necessário o comprometimento, com a questões destinadas a solucionar os problemas ambientais e a tomada de iniciativas produtivas, de acordo com as legislação vigente.

Este trabalho apresenta uma discussão sobre as alterações que a legislação ambiental veio exigir de alguns setores industriais, nos quais houve a necessidade de alterações seja no processo ou no produto final produzido. Discute-se com mais detalhes, as alterações verificadas no setor automotivo, com vistas à diminuição das emissões de poluentes pelos motores dos automóveis e veículos pesados. Também comenta-se sobre os impactos da legislação, na indústria de pilhas e baterias, na siderurgia, na indústria de papel e celulose.

## **PALAVRAS-CHAVE**

Leis ambientais, proteção ambiental, processos industriais, produção limpa.

## **1. INTRODUÇÃO**

A partir do momento em que os países industrializados começaram um processo de globalização e, conseqüentemente, uma maior concorrência econômica e de mercado, exigiu-se maior comprometimento com a produção e a oferta. Um dos responsáveis por este comprometimento foi a preocupação do desenvolvimento de novas tecnologias e a intensa necessidade de informação. E o que se tem hoje é uma grande máquina globalizada com a função de produzir cada vez mais riquezas para os países desenvolvidos e em desenvolvimento.

A necessidade de grande produção, vantagem competitiva e a busca por lucro, provocaram sérios danos ao meio ambiente. Hoje, é comum presenciarmos grandes tragédias, prejuízos e estragos, devido ao descaso de administradores e funcionários de grandes empresas, e do próprio poder público.

O ritmo acelerado da industrialização, além do simples crescimento demográfico, junto com o aumento do número de outros problemas de ordem geral, aumentou a quantidade de gases do efeito estufa, como o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o metano (CH<sub>4</sub>), o óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) e compostos de clorofluorcarbono (CFC), e afetou o equilíbrio ecológico.

“Os Estados Unidos (campeão mundial nas emissões de gases estufa) são responsáveis por aproximadamente um quarto da produção mundial de gás carbônico (CO<sub>2</sub>), ou 1,4 bilhões de toneladas anuais. Além de ser o país que mais polui em termos absolutos, os EUA possuem um dos maiores índices de emissão de CO<sub>2</sub> per capita. Cada habitante norte-americano corresponde a 5,5 toneladas de carbono lançadas ao ar anualmente. O lugar do mundo com maior emissão de gás carbônico per capita são as Ilhas Virgens Norte-Americanas, no Caribe, com 33,2 toneladas anuais por habitante. O Brasil está em 17º na lista. Apesar de estar entre os 20 maiores poluidores, o país emite 78 milhões de toneladas, menos do que a vigésima parte total dos EUA. A emissão per capita no Brasil é de 0,48 toneladas anuais. Entre outros grandes poluidores, tanto no índice total quanto o per capita, estão Rússia, Japão, Austrália, Reino Unido, Itália, Coreia do Sul e a China, que é a segunda maior poluidora do mundo” (Folha Online, 05/06/2003).

Porém, a crescente preocupação da opinião pública mundial com os efeitos da poluição, bem como o surgimento de legislações ambientais cada vez mais severas, estão levando as empresas a desenvolverem tecnologias e a criar produtos que não afetem o meio ambiente. Como exemplo, pode-se citar as novas tintas automotivas à base de água, as quais foram lançadas na Europa, e mais recentemente passaram a ser utilizadas no Brasil por várias empresas, evitando os danos ambientais provocados pelos solventes orgânicos usados nas tintas comuns.

As tintas à base de água não são as únicas novidades no mercado que conciliam proteção ambiental e respeito à legislação. Mais adiante, serão analisados outros casos de inovação e desenvolvimento de novas tecnologias antipoluidoras. Assim, neste trabalho, pretende-se fazer uma breve discussão sobre novos produtos lançados no mercado e modificações em alguns processos produtivos, em função do atendimento aos novos princípios legais.

## **2. METODOLOGIA**

Para a verificação dos impactos das leis ambientais em produtos e processos industriais, foram pesquisados nas diversas Leis, Decretos e Resoluções, os parâmetros legais exigidos nos

últimos anos, e suas modificações. Ao mesmo tempo, procurou-se analisar e exemplificar, com base em alguns seguimentos industriais, o comportamento destes visando à adequação legal.

Em alguns setores industriais as alterações foram muito mais sensíveis no curto prazo. Entretanto, em outros, devido à própria natureza do processo, as alterações ocorreram ou estão ocorrendo de forma mais lenta, principalmente em função dos altos custos envolvidos, ou mesmo devido a dificuldades de ordem técnica.

### **3. ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Antes de analisarmos as iniciativas e resultados, é importante ressaltar a evolução das leis referentes à questão ambiental em nosso país.

#### **3.1. Legislação e Setores Analisados**

Para tratar a questão ambiental o Brasil possui legislação e normas específicas. Os princípios da proteção ambiental ganharam status ao serem incluídos na Carta Magna do País, de 1988. O art. 225 da Constituição Federal, em seu caput, prescreve: *“Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”* (Constituição Federal, 1998).

Anteriormente à Constituição, já existiam algumas leis que tratavam da questão ambiental, como o Código Florestal, o Código de Águas, a Lei 6.803 de 1980, a qual dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial em áreas críticas de poluição e a Lei 6.938 de 1981, que estabeleceu no País a Política Nacional de Meio Ambiente. Estas Leis passaram por alterações e transformações, que vieram adequá-las em alguns casos, às novas exigências da sociedade quanto à proteção ambiental. A Lei 9.605, de 12/02/1998, conhecida como a Lei de Crimes Ambientais, veio reordenar a legislação ambiental brasileira no que se refere às infrações e punições na esfera do meio ambiente.

A fim de discutir e regulamentar as normas referentes à questão ambiental, o CONAMA- Conselho Nacional do Meio Ambiente, foi criado pela Lei Federal 6.938, de 1981. Esta Lei encontra-se regulamentada atualmente pelo Decreto Federal 99.274, de 1990. O Conselho possui as funções de assessorar, estudar e propor, ao Governo Federal e demais órgãos governamentais, diretrizes de políticas públicas para o meio ambiente e os recursos naturais, bem como deliberar sobre normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida. Várias Resoluções do CONAMA trouxeram novas exigências legais, que levaram muitos processos e produtos a serem modificados, para o atendimento aos preceitos publicados.

De maneira a permitir uma visão do impacto que as mudanças na legislação trouxeram sobre os diferentes seguimentos industriais, serão discutidas algumas resoluções do CONAMA, em relação a restrições introduzidas no âmbito do setor automotivo, das pilhas e baterias, e, em seguida, serão tratados dos efeitos das restrições introduzidas ao setor de papel e celulose e siderurgia.

## ▪ Setor automotivo

As emissões de gases dos veículos automotores passaram a representar ao longo dos anos, um sério problema de controle da qualidade ambiental. As emissões de gases poluentes pelos veículos automotores constituem um dos maiores problemas de poluição atmosférica verificados nas grandes cidades do mundo. O CONAMA, a partir das Resoluções 18/1886, 15/1995 e 315/2002 (CONAMA, 2003), determinou através do PROCONVE, que a emissão dos gases de escapamento de veículos leves de passageiros deveria atender os seguintes limites apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Limites de emissões de gases de escapamento de veículos leves com motores ciclo Otto.

Resoluções CONAMA	18/1986			15/1995		315/2002	
Gases/Períodos	1988	1990	1992	1996	1997	2007	2009
CO	24,0g/km	24,0g/km	24,0g/km	12,0 g/km	2,0 g/km	2,0 g/km	2,0 g/km
HC veículos a gás natural	2,1 g/km	2,1 g/km	2,1 g/km	1,2 g/km	0,3 g/km	0,30 g/km	0,30 g/km
NMHC						0,16 g/km	0,05 g/km
NOx	2,0 g/km	2,0 g/km	2,0 g/km	1,4 g/km	0,6 g/km	0,25 g/km	0,12 g/km
CHO Exceto gás natural				0,15 g/km	0,03g/km	0,03 g/km	0,02 g/km
CO em marcha lenta	3,0 %	3,0 %	3,0 %	2,5 %	0,5%	0,50%	0,50%

Fonte: Resoluções do CONAMA (2003).

Através da Tabela 1, é possível verificar as alterações nas exigências dos limites de emissões dos gases citados, principalmente entre os anos de 1992 e 1996. Os limites de emissões de CO para veículos novos, passaram de 24 g/km em 1988, para cerca de 2 g/km em 1997. Em relação aos óxidos de nitrogênio, verifica-se que o limite de emissão de 2 g/km em 1988, passou para 0,6 g/km em 1997, sendo previsto para o ano de 2009, chegar-se ao nível de 0,12 g/km.

## ▪ Pilhas e Baterias

Apesar de haver algumas providências a serem tomadas em relação ao problema de poluição de pilhas e baterias, através de especificações do CONAMA, 800 milhões de pilhas produzidas por ano no país não têm destino definido e acabam em lixões ou aterros comuns, contribuindo para a contaminação do solo.

A Resolução 257, de 30 de junho de 1999, e a Resolução 263, de 12 de novembro de 1999 (CONAMA, 2003), referentes à pilhas e baterias (que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos), esclarecem sobre o local de entrega (para a adoção de técnicas ambientalmente corretas), após seu esgotamento energético. Desta maneira, proíbem-se as seguintes formas de destinação final de pilhas e baterias:

- lançamento "*in natura*" a céu aberto, tanto em áreas urbanas como rurais;

- queima a céu aberto ou em recipientes, instalações ou equipamentos não adequados, conforme legislação vigente;
- lançamento em corpos d'água, praias, manguezais, terrenos baldios, poços ou cacimbas, cavidades subterrâneas, em redes de drenagem de águas pluviais, esgotos, eletricidade ou telefone, mesmo que abandonadas, ou em áreas sujeitas à inundação.

A partir de 1º de janeiro de 2001, a fabricação, importação e comercialização de pilhas e baterias deveriam atender aos seguintes limites quanto ao conteúdo de metais pesados, estabelecidos pelo CONAMA:

- “I - com até 0,010% em peso de mercúrio, quando forem do tipo zinco-manganês e alcalina-manganês;
- II - com até 0,015% em peso de cádmio, quando forem dos tipos alcalina-manganês e zinco-manganês;
- III - com até 0,200% em peso de chumbo, quando forem dos tipos alcalina-manganês e zinco-manganês;
- IV - com até 25 mg de mercúrio por elemento, quando forem do tipo pilhas miniaturas e botão.”

Desta maneira, as pilhas e baterias que atenderem a estes limites poderão ser dispostas juntamente com os resíduos domiciliares, em aterros sanitários licenciados.

#### ▪ **Papel e Celulose**

O deputado Carlos Minc (2003) escreveu em artigo sobre o acidente em Cataguases: “As indústrias de papel e celulose estão entre as mais poluidoras, devido às substâncias químicas que utilizam na separação da lignina da celulose na polpa da madeira e no processo de branqueamento. Esta é uma das atividades que emprega maiores volumes de água e libera as descargas mais tóxicas”.

A limitação do lançamento de efluentes líquidos contaminados e o controle das emissões atmosféricas levaram o setor a investir em modernização do parque industrial, e também o forte controle sobre os resíduos industriais gerados. Os resultados do setor de papel e celulose, publicados nos Relatório Setoriais, indicam forte investimento em tecnologias, a busca pela qualidade e, principalmente a adequação às normas ambientais, visando como benefício desse investimento, o alcance ou a manutenção do mercado internacional. “Como um dos players do mercado globalizado, este setor ocupa a sétima posição mundial na produção de celulose e está em 12º no ranking dos fabricantes de papel. Sua participação na balança comercial brasileira no ano passado foi significativa, com um saldo positivo de US\$ 1,8 bilhão. As exportações de papel e celulose cresceram 30,9%, alcançando uma receita de US\$ 2,8 bilhões. A produção nacional de papel é de 7,8 milhões de toneladas por ano e a produção de celulose é de 7,7 milhões de toneladas por ano. Ocupando a 7ª colocação na produção mundial de celulose e 12ª posição no ranking no segmento de papel, este setor conquistou importante avanço, fruto de grandes investimentos realizados nas últimas décadas, garantindo às empresas um desenvolvimento tecnológico e de gestão e a certificação das normas ISO 9000 e 14000. O setor de papel e celulose do Brasil, segundo sua entidade, tem produtos de classe internacional” (GLOBAL 21, 2003).

#### ▪ **Indústria Siderúrgica**

A parque siderúrgico instalado no Brasil, constitui um setor forte, formado por grande e pequenas indústrias, seja de fabricação apenas do ferro-gusa ou ferro-liga, seja em instalações completas para a fabricação de aço e seu acabamento final. Este setor, responsável pelo

fornecimento de matérias-primas acabadas para outros setores industriais, também é um dos grandes responsáveis pela poluição no meio ambiente, atualmente em processo de reversão, pelo uso de processos e técnicas mais avançadas a nível de proteção ao meio ambiente, minimizando a emissão de compostos inorgânicos que ameaçam a integridade dos recursos hídricos, e principalmente os metais pesados.

### **3.2. Resultados**

O crescente avanço industrial, acompanhado pela incessante degradação ambiental resultaram, como já podemos constatar, em criação de leis cada vez mais rigorosas, como a regulamentação da Lei de Crimes Ambientais (Lei 9.605/98), que estipula multas de até R\$ 50 milhões, podendo triplicar no caso de reincidência no período de 3 anos, no mesmo tipo de infração ambiental. Através da legislação e da força da opinião pública contra a poluição, muitas empresas estão investindo na criação de novas técnicas antipoluidoras, para não sofrerem as consequências das sanções aplicadas e para não perderem seus fiéis consumidores para os concorrentes.

Analisando os fatores apresentados, temos os seguintes resultados:

#### **▪ Setor Automotivo**

O Protocolo de Kyoto, convenção ocorrida no Japão, em 1997, determina que os países industrializados reduzam a emissão dos gases que causam o efeito estufa (gás carbônico - CO<sub>2</sub>, metano - CH<sub>4</sub> e óxido nitroso - N<sub>2</sub>O). Apesar de ainda não está em vigor, até 2012 a emissão tem de ser 5,2% menor que a registrada em 1990.

A Alemanha e o Brasil firmaram compromisso nesta guerra contra poluição. A Alemanha irá financiar a montagem de 100 mil carros a álcool no Brasil, no prazo de três anos. De acordo com o Protocolo de Kyoto, o país emitiu mais de 1 bilhão de toneladas de gás carbônico em 1990. A União da Agroindústria Canavieira de São Paulo (Única) estima a produção de 100 mil carros a álcool — combustível menos poluente que a gasolina — significando cerca de 710 mil toneladas a menos de gás carbônico na atmosfera por ano (Evaristo, 2003).

Outro avanço neste setor é a reciclagem de carros. De acordo com as novas regras aprovadas na Europa em 2002, as fabricantes de carros serão obrigadas a criar projetos de automóveis com a identificação de todos os materiais recicláveis, além de desmontar os veículos quando eles chegarem ao o final de sua vida útil, reaproveitando as peças. Seguindo estas novas exigências, 80% dos veículos devem ser recicláveis neste continente. Até 2015, haverá um aumento para 85%. No Brasil, não há expectativa de quando uma regulamentação ecologicamente correta como essa poderá ser implementada. Porém, nossas montadoras já adotam as práticas de reciclagem. O Comitê de Reciclagem de Materiais da Associação Brasileira de Engenharia Automotiva (AEA) calcula que 75% dos veículos fabricados no Brasil já são recicláveis. Devido ao alto nível de reaproveitamento do aço, que compõe 70% de um veículo (Stuani, 2003). “A indústria automotiva do Brasil adaptou-se bem às regras ambientais, como a de emissão de poluentes - que ampliou o uso de catalisadores. O Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (Proconve) começou em 1986 e se estenderá até 2012, reduzindo a emissão de poluentes em mais de 90%”, acrescenta na matéria de Stuani (2003).

Atualmente, todos os fabricantes de veículos automotores fizeram significativas alterações no seus motores. Existe hoje nas linhas de montagem, uma nova geração de motores, os quais

mostram inclusive uma grande competição tecnológica, buscando maior potência, torque e sobretudo o menor consumo de combustível por km rodado. Estes novos motores aposentaram de vez o velho carburador, e os sistemas de injeção eletrônica de combustível de última geração, propiciam uma melhor dosagem da mistura ar/combustível, que permitem a redução significativa das emissões de poluentes, principalmente do CO. Além disso, os novos motores incorporam ainda, sistemas de ignição eletrônica, os quais procuram o acendimento das velas de cada cilindro, no momento ideal e com a intensidade necessária para que haja a melhor combustão.

A Resolução nº. 001, de 11 de Fevereiro de 1992, instituiu os limites máximos de ruído para os veículos nacionais e importados, seja na condição de veículo em aceleração ou na condição de parado. Tal imposição levou os fabricantes a buscarem tecnologias de controle de ruído, e hoje tem-se níveis muito baixos se comparados a motores produzidos há tempos.

A Resolução CONAMA nº. 321, de 29 de Janeiro de 2003, veio estabelecer alterações na Resolução anterior, a Resolução CONAMA 226, de 20 de agosto de 1997, impondo novos limites para a especificação do óleo diesel comercial. Tais limites possibilitam um controle mais eficaz da poluição causada por motores diesel, principalmente nas grandes cidades, onde existe a circulação de grande quantidade de veículos automotores. A imposição destes limites para a qualidade do diesel, tem levado a alterações no processo de refino do petróleo, na destilação do óleo diesel, buscando retirar o teor de enxofre inicialmente presente, para os níveis contidos nas Resoluções. As refinarias de petróleo tiveram que modificar parte do processo para a obtenção de um óleo diesel de melhor qualidade. Isto se fez necessário, uma vez que o controle das emissões de óxidos de enxofre nos motores de veículos automotores, é difícil, para não dizer impossível, a não ser com o controle do conteúdo de enxofre no óleo diesel. Assim, a Tabela 2 apresenta as especificações do óleo diesel, quanto ao conteúdo de enxofre para cada tipo, constante da Resolução CONAMA 321, de 2003. Na Tabela 3 são apresentadas as regiões a serem atendidas com cada tipo de óleo diesel produzido.

Tabela 2 – Qualidade mínima para o óleo Diesel Comercial.

CARACTERÍSTICAS	UNIDADE	ESPECIFICAÇÕES				MÉTODO ASTM
TIPOS		A	B	C	D	
APARÊNCIA: - Aspecto		Límpido e isento de impurezas				Visual
Cor ASTM, máximo		30				D 1500
COMPOSIÇÃO: - Enxofre máximo	% massa	0,10	0,20	0,35	0,50	D 1552 D262 ou D4294

Tabela 3 – Programa de Melhoria do Óleo Diesel – Programa de Implantação.

Tipo de Óleo Diesel	Janeiro/2000	Janeiro/2002
<b>DIESEL A (0,10 % de enxofre)</b>	-	Região metropolitana de São Paulo, Baixada Santista, São José dos Campos e Campinas.
<b>DIESEL B (0,20 % de enxofre)</b>	São Paulo, Santos, Cubatão, Rio de Janeiro, Salvador, Aracaju, Recife, Fortaleza, Porto Alegre, Curitiba, São José dos Campos, Belo Horizonte e Belém.	Regiões metropolitanas de Rio de Janeiro, Salvador, Aracaju, Recife, Fortaleza, Porto Alegre, Curitiba, Belo Horizonte e Belém.
<b>DIESEL C (0,35 % de enxofre)</b>	-	Demais Regiões
<b>DIESEL D (0,50 % de enxofre)</b>	Demais Regiões	Extinto

## ▪ Pilhas e Baterias

Segundo a ABINEE - Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE, 2003) o meio ambiente no Brasil estará protegido, na questão de fabricação de novas pilhas e baterias. Essas empresas investiram em pesquisa e tecnologia e reduziram a quantidade de metais potencialmente perigosos na maioria dos seus produtos. No caso das pilhas e baterias, cuja composição ainda não atenda a legislação, os fabricantes e importadores estão definindo a estratégia de recolhimento do produto esgotado, desde julho de 2000. Com tais iniciativas, são atendidas as exigências do CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente, nas Resoluções 257/99 e 263/99 (CONAMA, 2003).

As pilhas comuns e alcalinas, que somam cerca de 800 milhões de unidades/ano, comercializadas pelas indústrias representadas pela ABINEE, já atendem os limites estabelecidos pelo CONAMA desde 2001. Isto aconteceu graças ao investimento realizado pelas empresas que, desde a última década, desenvolveram pesquisas e tecnologia para controlar e reduzir o nível de poluentes desses produtos. E como não oferecem risco à saúde e nem ao meio ambiente, depois de esgotadas, elas podem ser dispostas junto com os resíduos domiciliares. O mesmo destino deve ter as pilhas e baterias especiais, compostas pelos sistemas níquel-metal-hidreto, íons de lítio, lítio e zinco-ar e, também, as do tipo botão ou miniatura. Elas não produzem nenhum dano e também podem ser dispostas no lixo doméstico (ABINEE, 2003).

## ▪ Papel e Celulose

Em uma fábrica de celulose e papel, há sistemas de evaporação que são responsáveis pela extração da água do licor negro (um dos elementos no processo de preparação de celulose), fundamental para seu o funcionamento. Essa operação transforma o licor negro em combustível, que se constitui em um importante aliado no balanço energético da fábrica, possibilitando a geração de energia elétrica e vapor para todo o processo. A presença dos evaporadores no controle ambiental é também significativa, pois diversos tipos de efluentes são processados nessas unidades, gerando água reaproveitável no processo e eliminando substâncias poluentes.

Porém, um dos métodos mais simples e conhecido de evitar a poluição de indústrias de papel e celulose é a reciclagem. O papel é 100% reciclável e a cada 50 kg de papel encaminhado para reciclagem, gasta-se 50 vezes menos água e consome-se menos de 50% da energia gasta na produção da mesma quantidade de papel, além de reduzir a poluição do ar em 95% .

Vantagens do papel reciclado:

- Redução da quantidade de resíduos sólidos urbanos;
- Evita a excessiva utilização dos recursos naturais, como a madeira e a água;
- Permite reduzir o consumo de energia;
- Política ecologicamente correta (marketing ecológico);
- Preço compatível com a necessidade.

Como um exemplo de ação ambiental na área industrial do setor de papel e celulose, encontra-se “as operações florestais da Aracruz, que abrangem 170.000 hectares de plantios próprios de eucalipto nos estados do Espírito Santo e Bahia, intercalados com 87.000 ha de reservas nativas de propriedade da empresa, que são mantidas intocadas para assegurar o equilíbrio do ecossistema. As atividades silviculturais abrangem ainda outros 37.000 hectares de plantios de eucalipto, dentro do Programa de Fomento Florestal, em parceria com produtores rurais locais” (Relatório de Sustentabilidade Empresarial - ARACRUZ, 2002).



## ▪ Indústria Siderúrgica

A indústria siderúrgica, inserida no contexto do mercado globalizado, aprimora seu processo de fabricação do aço com alta tecnologia.

A responsabilidade e a preocupação em não agredir o meio ambiente também estão presentes na produção do aço. Além de ser um produto reciclável, o aço utiliza recursos de tratamento e recirculação de água, como também garante a preservação ambiental do solo do ar e da água, através dos sistemas de despoeiramentos. “Hoje, a produção mundial de aço por ano é de aproximadamente 800 milhões de toneladas, sendo que metade dessa produção é obtida a partir da reciclagem de sua própria sucata. O índice de 68% de reciclagem do aço é maior que a do alumínio, do papel, do plástico e do vidro” (Revista Metalurgia e Materiais, 2002).

As siderúrgicas brasileiras também estão aproveitando os resíduos do processo de produção de aço em práticas sustentáveis. A escória, que desde a Segunda Guerra Mundial era utilizada apenas como agregado para a fabricação de cimento, hoje já tem diversas aplicações, com finalidade social, ambiental e logística. O aproveitamento da escória para finalidades comerciais e ambientais começou de forma efetiva, no Brasil, após a privatização, que levou as usinas a investir em atualização tecnológica e em novos processos de gestão, buscando melhorar a sua competitividade, a produtividade e a eficiência da cadeia produtiva do aço, além da redução do desgaste ambiental. Cada usina integrada produz algo em torno de 330 quilos desse resíduo por tonelada de gusa dos altos-fornos, e pouco mais de 500 quilos por tonelada de aço vazada nas aciarias. O faturamento na venda de escória e de outros resíduos neste segmento tem crescido 30% ao ano desde 1998. Porém, a receita só não aumenta, porque as siderúrgicas têm investido, ao mesmo tempo, tanto na reciclagem de resíduos quanto em tecnologias de produção mais limpas, ao contrário dos Estados Unidos, onde as usinas, além de obsoletas e ineficientes, acumulam o resíduo em enormes conjuntos de morros, de 20 a 30 metros de altura. Com o tempo, tornam-se rochas artificiais, formando uma natureza morta e danosa ao subsolo (Revista Metalurgia e Materiais, 2002).

A CST, siderúrgica capixaba, vende grande quantidade de escórias, por um preço que varia entre R\$ 3 e R\$ 6 a tonelada, para várias prefeituras do Estado. O material é empregado na pavimentação provisória de ruas, que reduz em 30% o custo das obras de pavimentação, além de pátios e implantação de aterros e taludes. O comportamento do mercado indica que existe a tendência de expansão da demanda de escória. Mas o crescimento depende também dos avanços das pesquisas tecnológicas para agregar melhorias ao resíduo, permitindo a diversificação de suas aplicações (Revista Metalurgia e Materiais, 2002).

De acordo com o Relatório de Sustentabilidade Empresarial - CSN (2002), “a empresa desenvolve estudos para aumentar a reciclabilidade e degradabilidade dos materiais, sempre com vistas à aplicação ecologicamente correta e sustentável em outros processos, em conformidade com a norma ISO 14001. A empresa obtém vantagens na comercialização dos resíduos sólidos, semi-sólidos e dos co-produtos gerados a partir deles, operacionalizada por uma unidade de mercado responsável por um faturamento bruto de R\$ 83 milhões em 2001. O monitoramento anual dos impactos ambientais visa ainda a definição de objetivos e metas de melhoria contínua de desempenho, dentro do conceito de ecoeficiência”.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A legislação ambiental nos últimos anos tem permitido um avanço no trato das questões relacionadas ao meio ambiente. Por meio dos mecanismos legais colocados à disposição do

poder público e da sociedade, pode-se hoje vivenciar um grande avanço na tecnologia de produção de diferentes produtos, com melhor desempenho ambiental.

Verifica-se que o resultado alcançado rapidamente em grandes empresas, não foi seguido pelas pequenas e médias empresas, seja pela falta de recursos, ou desinteresse, ou falta de incentivo. Contudo, alguns dados apresentados a seguir mostram que a legislação ambiental, ainda é o fator primeiro, que impulsiona o setor industrial a rever o posicionamento quanto ao meio ambiente.

#### 4.1. Resultados para as empresas

Alguns resultados da pesquisa sobre Competitividade da Indústria Brasileira, realizada por CNI (Confederação Nacional da Indústria), SEBRAE (Serviço de Apoio de às Micros e Pequenas Empresas) e BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social), (2001), com 1.158 empresas em 16 estados (CEBDS, 2003):

- 57,5% das microempresas não adotam qualquer prática de gestão ambiental, o que só ocorre em 5,3% das grandes empresas.
- Percentual da receita operacional líquida aplicada em investimentos ambientais em 1999: 0,6% no caso das microempresas, 0,9% das pequenas, 0,9% das médias e 0,8% das grandes empresas.
- Mais de 67% dos investimentos ambientais são feitos com recursos próprios (40% das maiores firmas tiveram acesso a fontes públicas, contra somente 2% das microempresas).
- Como resultado desses investimentos, cerca de 67% das empresas consideram que houve melhoria da imagem – para as médias empresas, este percentual é de 74,5% e para as grandes, 86,7%. Aproximadamente 25% perceberam aumento nas vendas – as médias e grandes empresas apresentam percentuais maiores, 30,1% e 28,2%, respectivamente. O acesso a novos mercados foi identificado por 29,2% – para as grandes empresas 41,8% e para as médias 32,1%; e o aumento no custo final dos produtos foi identificado por 39,0% das grandes empresas, 37,3% das médias, 34,6% das pequenas e 18,8% das micros.
- Investimentos realizados em gestão, controle e melhorias operacionais e tecnológicas otimizaram a utilização de insumos (redução de emissão de poluentes do ar e melhoria do controle de efluentes líquidos) em quase metade das empresas. Cerca de 30% reduziram os resíduos sólidos e 18% não obtiveram benefícios desses investimentos. Nos anos de 1998 e 1999, 63% das empresas realizaram investimentos na redução de perdas e refugos de materiais e produtos acabados. Outras áreas, como tratamento e controle de efluentes líquidos, sólidos e de ruídos, e conservação de energia, obtiveram investimentos em mais de metade das empresas.
- A principal motivação para realizar investimentos ambientais é o atendimento à legislação – 62,4% das empresas, com percentuais superiores para as grandes (72,2%) e médias empresas (65,3%). A segunda motivação mais importante é a busca de melhoria da imagem da empresa – 61,2% para todas as empresas, sendo esse percentual superior para as grandes (65,6%) e pequenas empresas (62,9%). As outras possíveis respostas – acesso a novos mercados de gestão e melhoria da gestão – obtiveram percentuais entre 20% e 30%.

#### 4.2. Conclusão

Pode-se perceber que as iniciativas ecologicamente corretas têm proporcionado bons resultados tanto para as empresas como para o meio ambiente.

Os carros fabricados nos últimos anos já têm equipamentos que reduzem acentuadamente a emissão de poluentes. Atualmente é necessária uma frota de 28 veículos para emitir a mesma quantidade de poluentes por quilômetro que era produzida por apenas um carro fabricado em 1980.

As empresas fabricantes de pilhas e baterias, reduziram a quantidade de metais potencialmente perigosos de acordo com as Resoluções do CONAMA, em curto prazo, adequando-se as novas exigências legais.

No caso da indústria de papel e celulose, houve aproveitamento do licor negro como combustível secundário na produção de vapor para o processo, bem como, verifica-se um grande aumento da reciclagem de papel.

Por sua vez, a indústria siderúrgica, passou a ter nos seus resíduos uma fonte complementar de receitas. Além disto, investimentos de vulto vem sendo efetuados, visando adequar o parque industrial às exigências de menor poluição atmosférica, redução do uso de água e a reciclagem.

Estas iniciativas têm proporcionado às empresas, a melhoria de sua imagem, o aumento das vendas, o acesso a novos mercados, a conquista de novos clientes, que cada vez mais exigem produtos que não afetem o meio ambiente, além do comprometimento com as exigências das leis ambientais, um dos fatores mais importantes na busca do desenvolvimento sustentável.

A Lei 9.605/98 que trata dos crimes ambientais, em seu art.54, configura crime “*causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora.*”. As implicações legais na área penal e as multas a que estão sujeitos os infratores, constituem um sério impedimento à continuidade de ações de degradação ambiental.

Por sua vez a Lei 8.078/90, Código do Consumidor, proíbe no seu art. 10º, o fornecimento de produtos e serviços potencialmente nocivos ou prejudiciais à saúde.

Desse modo, por se tratar de problema social, os problemas relacionados ao meio ambiente devem ser combatidos pelo poder público e pela sociedade. Individualmente com ações judiciais de cada prejudicado ou, coletivamente, através da ação civil pública (Lei 7.347/85).

Além de que, o meio ambiente equilibrado é um direito de todos, conforme previsto no art. 225, da Constituição Federal.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ABINEE - Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica. Pilhas e Baterias - Sem Agressões ao Meio Ambiente. 2003. (<http://www.abinee.org.br/programas/prog02.htm>)

CEBDS – Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável. Relatório de Sustentabilidade Empresarial: CSN- Companhia Siderúrgica Nacional. 2002.  
(<http://www.cebds.com/publicacoes/relatorio-sustentabilidade/rel-2002-br/csn.pdf>)

CEBDS – Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável. Relatório de Sustentabilidade Empresarial: Aracruz. 2002.  
(<http://www.cebds.com/publicacoes/relatorio-sustentabilidade/rel-2002-br/aracruz.pdf>)

CEBDS – Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável. Relatório de Sustentabilidade Empresarial: Visão Estratégica Empresarial. Vol. I, 2002.  
(<http://www.cebds.com/publicacoes/relatorio-visao-estrategica-2002/visao-estrategica.pdf>)

Código Brasileiro de Defesa do Consumidor, 5ª ed., Forense Universitária, 1998.

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resoluções. 2003.  
(<http://www.mma.gov.br/port/conama/index.cfm>)

Constituição Federal, Revista dos Tribunais, 1988.

EVARISTO, T. Alemanha investirá no Brasil. Correio Brasiliense, Meio ambiente, Edição de 30/04/2003.  
([http://www2.correioweb.com.br/cw/EDICAO\\_20030330/pri\\_eco\\_300303\\_105.htm](http://www2.correioweb.com.br/cw/EDICAO_20030330/pri_eco_300303_105.htm))

Folha Online. 50 países que mais poluem o planeta. Folha de São Paulo. Edição de 05/03/2003. (<http://www1.folha.uol.com.br/folha/ciencia/ult306u9264.shtml>)

Global 21- Comércio Exterior e Marketing Internacional. Informe Setoriais: Papel e Celulose - Importante gerador de divisas para o Brasil. 2003.  
(<http://www.global21.com.br/informessetoriais/setor.asp?cod=9>)

MINC, C. Impunidade Ambiental. Eco-finanças: Amigos da Terra - Amazônia Brasileira. 4/04/2003. ([http://www.amazonia.org.br/ef/opinioao/artigo\\_detail.cfm?id=63992](http://www.amazonia.org.br/ef/opinioao/artigo_detail.cfm?id=63992))

Revista Metalurgia e Materiais. Aproveitamento de resíduos reduz impacto ambiental e gera receita extra para as usinas. Edição 523, Julho de 2002.  
([http://www.revistametalurgia.com.br/apresenta2.php?pag\\_id=174&edicao=523](http://www.revistametalurgia.com.br/apresenta2.php?pag_id=174&edicao=523))

STUANI, R. Regras européias de reciclagem de veículos preocupam montadoras. Estado de São Paulo, Edição de 25 de Junho de 2003.  
(<http://www.estado.estadao.com.br/jornal/03/06/26/news155.html#>)