

AQUECIMENTO GLOBAL:

CÉSAR AUGUSTO LOTTI LAVEZZO

RESUMO

A ação decorrente das atividades econômicas e industriais tem provocado alterações na biosfera, resultando na quase duplicação da concentração de gases que provocam o efeito estufa na atmosfera.

Palavras-chave: Poluentes. Gases. Problemas ambientais. Tecnologia ambiental. Energia.

ABSTRACT

The availability of energy in adequate quantity and quality conditions , at competitive costs , has made one of the most important prerequisites for the economic development of nations . In view of this , the energy has been treated as an asset of strategic nature , and not by accident energy security has become one of the most important issues on the global agenda .

Key words: Pollutants . Gases . Environmental problems. environmental technology. Energy.

1 INTRODUÇÃO

A emissão de gases poluentes tem provocado, nas últimas décadas, o fenômeno climático conhecido como efeito estufa. Este tem gerado o aquecimento global do planeta. Se este aquecimento continuar nas próximas décadas, poderemos ter mudanças climáticas extremamente prejudiciais para o meio ambiente e para a vida no planeta Terra.

A Prevenção da Poluição é centrada no processo produtivo para torná-lo mais eficiente, ou seja, ampliar a taxa de utilização dos insumos nos produtos fabricados. Essas tecnologias permitem não só reduzir os resíduos e poluentes na fonte, mas também reutilizar ou reciclar os resíduos produzidos, preferencialmente ainda na planta industrial, voltando diretamente ao processo produtivo, e, em último caso, tratar os resíduos que não podem ser eliminados, reutilizados ou reciclados.

2 TECNOLOGIAS AMBIENTAIS

Um elemento fundamental para assegurar o desempenho econômico, produtivo e ambiental de uma empresa industrial é a utilização de tecnologias ambientais.

O uso da tecnologia já vem se mostrando um fator importante nas últimas décadas para assegurar a rentabilidade e a competitividade da maioria das empresas industriais.

No caso da proteção ambiental, as tecnologias ambientais envolvem:

a) tecnologias de controle de poluição: o principal objetivo é combater as saídas indesejáveis de resíduos do processo produtivo (poluição), sem realizar intervenções no próprio processo.

Trata-se de equipamentos de controle de emissões e efluentes, tais como filtros purificadores, incineradores e redes de tratamento de água e esgoto, entre outros, que removem os resíduos poluentes ou reduzem sua toxicidade;

b) tecnologias de prevenção da poluição: centradas no processo produtivo para torná-lo mais eficiente, ou seja, ampliar a taxa de utilização dos insumos nos produtos fabricados.

Essas tecnologias permitem não só reduzir os resíduos e poluentes na fonte, mas também reutilizar ou reciclar os resíduos produzidos, preferencialmente ainda na planta industrial, voltando diretamente ao processo produtivo, e, em último caso, tratar os resíduos que não podem ser eliminados, reutilizados ou reciclados;

c) tecnologias de produtos e processos: dentro do que foi conceituado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente como a aplicação contínua de uma estratégia ambiental preventiva integrada aos processos e produtos para reduzir riscos aos seres humanos e ao meio ambiente.

Para os processos produtivos, a estratégia ambiental inclui a conservação de matérias-primas e energia, a eliminação de matérias-primas tóxicas e a redução da quantidade e toxicidade de todas as emissões e resíduos antes de deixarem o processo.

Para os produtos, a estratégia concentra-se na redução de impactos por todo o ciclo de vida do produto, da extração das matérias-primas até a disposição final do produto.

O emprego de tecnologias de produtos e processos concorre para uma série de benefícios para uma empresa proativa ambientalmente, dentre os quais se podem destacar:

- melhorias na eficiência produtiva com menor utilização de energia e materiais por unidade de produto;
- minimização da quantidade de resíduos dispostos no meio ambiente;
- desenvolvimento de tecnologias mais limpas, que se transformam em vantagens competitivas e até mesmo em produto, com a possibilidade de auferir receitas com transferência de tecnologia, como, por exemplo, o licenciamento de patentes, a prestação de assistência técnica, etc.;
- desenvolvimento de novos produtos para novos mercados seja mediante o reaproveitamento de resíduos e sua utilização como um novo produto, seja mediante o desenvolvimento de produtos com atributos ambientais;
- maior segurança pública e minimização dos impactos ambientais de produtos;
- melhoria da imagem pública e das relações com os órgãos governamentais, com a comunidade e grupos ambientalistas, permitindo até um maior escopo para auxiliar e influenciar os governos em novas regulamentações;
- melhoria nas condições de segurança e saúde dos trabalhadores e nas relações de trabalho;
- maior comprometimento de todo o *staff* da empresa.

3 PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO

É o uso de práticas, processos, técnicas ou tecnologias que evitem ou minimizem a geração de resíduos e poluentes na fonte geradora, reduzindo os riscos globais à saúde humana e ao meio ambiente.

Inclui modificações nos equipamentos, nos processos ou procedimentos, reformulação ou replanejamento de produtos, substituição de matéria-prima e melhorias nos gerenciamentos administrativos e técnicos da entidade/empresa, resultando em aumento de eficiência no uso dos insumos (matérias-primas, energia, água etc.).

As práticas de reciclagem fora do processo, tratamento e disposição dos resíduos gerados, não são consideradas atividades de Prevenção à Poluição, quantidade de resíduos e ou poluentes na fonte geradora, mas atuam de forma corretiva sobre os efeitos e as consequências oriundas do resíduo gerado.

Proposições apresentadas a partir de 1975 defendem a substituição dos processos de controle de fim de tubo pela prevenção da poluição nas possíveis fontes geradoras.

Contrapõem-se à lógica tradicional de que a poluição seja inerente aos processos produtivos e, conseqüentemente, decorrência inevitável do desenvolvimento.

A poluição é vista como deficiência dos processos e procedimentos na transformação e utilização dos recursos naturais.

O melhor aproveitamento desses recursos resultaria em ganhos ambientais e econômicos.

Algumas dessas proposições se diferenciam na ênfase maior em um ou outro elemento do sistema produtivo, mas não há divergências substanciais quanto aos objetivos a alcançar e aos instrumentos utilizados para atingi-los.

Este tópico procura identificar algumas dessas diferenças e superposições.

A eco eficiência e reduzir os riscos para os seres humanos e o ambiente.

Aplica-se a:

- Processos de produção: conservação de matéria prima e energia, eliminação de matérias primas tóxicas e redução da quantidade e toxicidade de todos os resíduos e emissões;
- Produtos: redução dos impactos negativos ao longo do ciclo de vida do produto, desde a extração das matérias primas até a disposição final;

- Serviços: incorporação dos conceitos ambientais no projeto e na distribuição dos serviços.

A Produção Mais Limpa requer mudança de atitudes, gestão ambiental responsável, criação de políticas nacionais orientadas para o meio ambiente, e avaliação de opções tecnológicas.

4 FONTES DE POLUIÇÃO E CONTAMINAÇÃO

O lançamento indevido de resíduos sólidos, líquidos e gasosos de diferentes fontes ocasiona modificações nas características do solo, da água e do ar, podendo poluir ou contaminar o meio ambiente.

A poluição ocorre quando esses resíduos modificam o aspecto estético, a composição ou a forma do meio físico, enquanto o meio é considerado contaminado quando existir a mínima ameaça à saúde de homens, plantas e animais.

Abaixo são relacionadas às fontes de geração dos resíduos e os possíveis locais de poluição e contaminação do meio ambiente.

Geração dos resíduos de poluição e contaminação:

	SOLO	ÁGUA	AR
INDUSTRIAL	X	X	X
DOMÉSTICO	X	X	
VEÍCULOS			X
IRRIGAÇÃO E PLANTIO	X	X	

A grande diversidade das atividades industriais ocasiona durante o processo produtivo, a geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, os quais podem poluir e contaminar o solo, a água e o ar, sendo preciso observar que nem todas as indústrias geram resíduos com poder impactante nesses três ambientes.

Em um primeiro momento, é possível imaginar serem simples os procedimentos e atividades de controle de cada tipo de resíduo na indústria.

Todavia, as diferentes composições físicas, químicas e biológicas, as variações de volumes gerados em relação ao tempo de duração do processo produtivo, a potencialidade de toxicidade e os diversos pontos de geração na mesma unidade de processamento recomendam que os resíduos sejam caracterizados, quantificados e tratados e ou acondicionados, adequadamente, antes da disposição final no meio ambiente.

5 RESÍDUOS INDUSTRIAIS GASOSOS

Esses resíduos industriais são gases ou partículas que alteram a composição do ar atmosférico, podendo danificar materiais e ocasionar prejuízos para a saúde de homens, animais e plantas.

Os efeitos da presença de poluentes na forma de gases ou de partículas no ar atmosférico variam muito, quer em qualidade, quer em quantidade.

Em geral, esses efeitos se classificam em estéticos, irritantes e tóxicos, sendo que um poluente atmosférico quase nunca produz apenas um desses inconvenientes. Um mesmo gás pode ter efeito irritante e tóxico, assim como um material particulado pode exercer efeitos estéticos e irritantes.

Os resíduos gasosos podem ser primários, liberados da fonte para a atmosfera, ou secundários, formados por reações químicas entre constituintes naturais da atmosfera e poluentes primários.

Os processos industriais são responsáveis pela emissão de material particulado e de vários gases poluentes, tais como os óxidos de enxofre (SO₂), os óxidos de nitrogênio (NO e NO₂), gás sulfídrico (H₂S), hidrocarbonetos, mercaptanas, ácido clorídico etc.

5.1 PRINCIPAIS RESÍDUOS GASOSOS GERADOS EM INDÚSTRIAS

Resíduos gasosos e consequência:

- Monóxido de carbono: danos ao aparelho respiratório e diminuição da capacidade Visual;
- Óxidos de Enxofre: danos às plantas e chuvas ácidas;
- Óxidos de Nitrogênio: irritação das mucosas e carcinogênicas, danos às plantas, reage com hidrocarbonetos produzindo oxidantes fotoquímicos e chuvas ácidas;
- Hidrocarbonetos: efeito carcinogênico reage com óxidos de nitrogênio produzindo oxidantes fotoquímicos;
- Material Particulado: redução da capacidade respiratória e visual, corrosão e sujeira em superfícies (edifícios, tecidos e materiais), carrear poluentes tóxicos para o pulmão;
- Gás Sulfídrico: odor desagradável, danos ao aparelho respiratório e problemas cardiovasculares em pessoas idosas;

- Clorofluorcarbonos: destruição da camada de ozônio, câncer de pele, catarata e danos à vegetação.

Alguns resíduos industriais gasosos também podem participar da formação de oxidantes fotoquímicos, que ocasionam problemas visuais e respiratórios; do efeito estufa, que provoca elevação da temperatura na terra; e da chuva ácida, que ocasiona danos na biota do solo e da água.

5.2 RESÍDUOS INDUSTRIAIS SÓLIDOS

Os resíduos sólidos são originados das atividades dos diversos ramos da indústria, tais como metalúrgica, química, petroquímica, papelreira, alimentícia etc., sendo bastante variados, podendo ser representados por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papéis, madeiras, fibras, borrachas, metais, escórias, vidros e cerâmicas, dentre outros.

Tais resíduos são classificados com base na sua periculosidade e solubilidade.

De acordo com a Norma Brasileira — NBR 10.004, podem ser classificados em: - resíduos Classe I são perigosos, tendo periculosidade por inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade;

- resíduos Classe II são não-inertes, podendo ter propriedades como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água;

- resíduos Classe III são inertes, não representando maiores problemas para a saúde pública ou riscos para o meio ambiente.

Durante o processamento industrial podem ser gerados Resíduos Sólidos Perigosos, não-Inertes ou Inertes, o que recomenda atenção nos setores operacional e de meio ambiente da indústria, a fim de evitar a mistura desses resíduos durante as atividades de acondicionamento, coleta, tratamento e destino final.

Atualmente, algumas indústrias brasileiras estão realizando programas internos para reciclagem dos seus resíduos sólidos, pois a segregação do material, ainda na fonte geradora, diminui o volume total de resíduos, reduz os gastos operacionais e, em alguns casos, pode gerar uma nova receita para indústria.

Entre os principais tipos de reciclagem estão a de material orgânico, para fabricação de compostos e fertilizantes; a de papel, cartões, cartolinas e papelões, para fabricação de

papel reciclado; a de plásticos, cacos de vidro e metais, para uso na própria indústria ou fabricação de produtos recicláveis, como embalagens.

A incineração de resíduos sólidos industriais é uma alternativa para redução do seu volume, sendo bastante discutida.

Os que a defendem consideram que é uma forma de eliminar possíveis riscos para a saúde pública, enquanto os que a combatem argumentam que a má operação dos incineradores pode ser uma nova fonte de poluição contaminação atmosférica (gases e material particulado).

A disposição dos resíduos em aterros industriais é muito utilizada, pois essas grandes escavações no terreno armazenam grande volume desse material.

Contudo, os aterros sanitários precisam ser construídos e operados com grande segurança, para que não ocorra contato do material com o solo ou percolação de líquidos para o aquífero livre.

No caso de poluição e contaminação do meio ambiente, próximo de aterros industriais, o responsável pelo empreendimento pode ter transtornos jurídicos para justificar esse passivo ambiental.

Vale observar que as normas brasileiras de aterros de resíduos perigosos (NBR 10157) e não perigosos (NBR 13896) estabelecem que, após o encerramento da capacidade do aterro, a empresa responsável deverá monitorar as águas subterrâneas por 20 anos e realizar a manutenção do mesmo.

5.3 RESÍDUOS INDUSTRIAIS LÍQUIDOS

De acordo com a Norma Brasileira — NBR 9800/1987, efluente líquido industrial é o despejo líquido proveniente do estabelecimento industrial, compreendendo emanações de processo industrial, águas de refrigeração poluída, águas pluviais poluídas e esgoto doméstico.

Por muito tempo não existiu a preocupação de caracterizar a geração de efluentes líquidos industriais e de avaliar seus impactos no meio ambiente.

No entanto, a legislação vigente e a conscientização ambiental fazem com que algumas indústrias desenvolvam atividades para quantificar a vazão e determinar a composição dos resíduos líquidos industriais.

6 SOLUÇÕES PARA DIMINUIR O AQUECIMENTO GLOBAL

- Diminuir o uso de combustíveis fósseis (gasolina, diesel, querosene) e aumentar o uso de biocombustíveis (exemplo: biodiesel) e etanol.

- Os automóveis devem ser regulados constantemente para evitar a queima de combustíveis de forma desregulada. O uso obrigatório de catalisador em escapamentos de automóveis, motos e caminhões.

- Instalação de sistemas de controle de emissão de gases poluentes nas indústrias.

- Ampliar a geração de energia através de fontes limpas e renováveis: hidrelétrica, eólica, solar, nuclear e maremotriz. Evitar ao máximo a geração de energia através de termoelétricas, que usam combustíveis fósseis.

- Sempre que possível, deixar o carro em casa e usar o sistema de transporte coletivo (ônibus, metrô, trens) ou bicicleta.

- Colaborar para o sistema de coleta seletiva de lixo e de reciclagem.

- Recuperação do gás metano nos aterros sanitários.

- Usar ao máximo a iluminação natural dentro dos ambientes domésticos.

- Não praticar desmatamento e queimadas em florestas. Pelo contrário, deve-se efetuar o plantio de mais árvores como forma de diminuir o aquecimento global.

- Uso de técnicas limpas e avançadas na agricultura para evitar a emissão de carbono.

- Construção de prédios com implantação de sistemas que visem economizar energia (uso da energia solar para aquecimento da água e refrigeração).

7 EFEITOS DO AQUECIMENTO GLOBAL NO PLANETA

A emissão descontrolada de gases poluentes tem provocado em nosso planeta um significativo aumento da temperatura global nas últimas décadas.

Caso o homem não tome nenhuma medida para evitar estas mudanças climáticas, o meio ambiente pode apresentar uma série de problemas com consequências desastrosas para a vida em nosso planeta.

Caso o homem não diminua a emissão de gases do efeito estufa nos próximos anos, podemos enfrentar as seguintes consequências:

- **Desertificação:** com o aumento da temperatura global pode transformar florestas em desertos ou savanas. A Floresta Amazônica poderia ser drasticamente afetada e transformada em savana.

- **Derretimento das geleiras dos pólos do planeta:** este efeito já é notado e tem causado o aumento no nível das águas dos oceanos e prejudicado a vida de espécies animais que vivem nestas regiões. Este efeito também pode provocar o alagamento de diversas cidades costeiras no mundo. Os topos de algumas montanhas, que antes eram cobertas por gelo, também estão sofrendo com o aquecimento global. Este efeito tem modificado o ciclo de vida da fauna nestas montanhas, podendo provocar em médio prazo a extinção de animais.

- **Migrações em massa de pessoas:** o alagamento de cidades e o aquecimento da temperatura em algumas regiões do mundo podem provocar a migração de milhões de pessoas, provocando sérios problemas sociais nas regiões que receberão estes migrantes.

- **Problemas na agricultura:** o aumento da temperatura global pode provocar sérios problemas na agricultura. Diminuindo a produção de alimentos no mundo, podemos ter milhões de pessoas morrendo de fome, principalmente nas áreas mais pobres do planeta.

- **Epidemias:** o aumento da temperatura pode elevar a quantidade de mosquitos transmissores de doenças, principalmente em regiões tropicais e equatoriais. Doenças como a dengue e a malária podem fazer milhões de vítimas nestas áreas. Pode também haver a

migração destes mosquitos para regiões que antes possuíam clima frio, disseminando ainda mais estas doenças pelo mundo.

- **Desastres ambientais:** o aumento da temperatura global pode aumentar a quantidade e força de furacões e tornados em várias regiões do planeta.

REFERÊNCIAS

FÓRUM BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS. Mudanças climáticas – guia de informação. Brasília: Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas, 2002.

CLAUDIO, Angelo. O AQUECIMENTO GLOBAL. Publifolha Editora 1º ed, Brasil, 2008.

VEIGA, Jose Eli da. AQUECIMENTO GLOBAL. Senac 2º ed. Brasil, 2011.