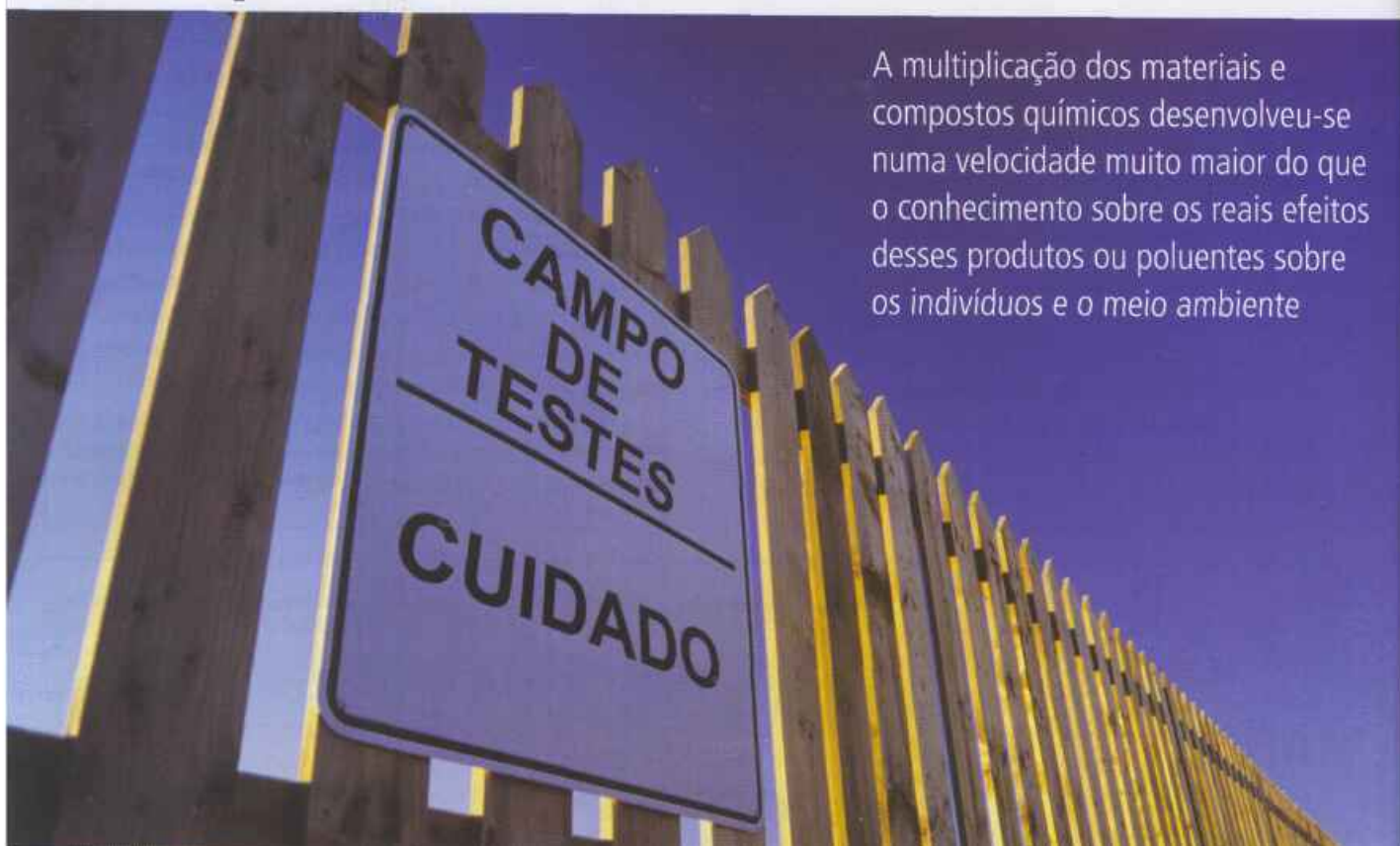


# A indústria química brasileira e a atuação responsável



A multiplicação dos materiais e compostos químicos desenvolveu-se numa velocidade muito maior do que o conhecimento sobre os reais efeitos desses produtos ou poluentes sobre os indivíduos e o meio ambiente

**Maria** do Carmo R. de Camargo e **Patrícia** G. Bueno

**A** indústria química constitui um dos setores mais dinâmicos e vitais de qualquer economia industrializada, pois gera produtos finais amplamente demandados por consumidores e uma infinidade de insumos intermediários utilizados por outras indústrias em seus processos de produção (Demajorovic, 2003). Para Clow (1992), a famosa Revolução Industrial iniciada na Inglaterra não resultou de fato numa revolução e sim numa mudança evolutiva.

A verdadeira ruptura, ou "revolução química", teria acontecido por ocasião de pesquisas anteriores, concomitantes e posteriores ao período da Revolução Industrial, que, direcionadas para o desenvolvimento de novas matérias-primas, estabeleceriam as bases para a formação e expansão da indústria química, principal vetor da mudança social e econômica do século XX. É justamente a capacidade de inovar mais rapidamente do que os demais setores, oferecendo sempre novos produtos e modificando processos, que permitiu um notável crescimento à indústria química. Tecnologia, pesquisa e ciência fundidas em busca da produtividade encontraram no setor

químico o terreno ideal para seu desenvolvimento. A valorização da inovação e as mudanças observadas depois da Segunda Guerra Mundial, especialmente a substituição da matriz energética baseada no carvão pelo petróleo, garantiram as condições ideais para o crescimento exponencial do setor, em nível mundial, a partir dos anos 1950, centrado no binômio quantidade-variedade de produtos (Demajorovic, 2003).

A estratégia de produzir volumes crescentes de produtos químicos foi assegurada com a construção de gigantescas unidades produtivas a partir da década de 1960, quando as companhias de petróleo passaram a produzir petroquímicos. As novas unidades petroquímicas tornaram-se a base de um setor altamente integrado, no qual um produto constitui matéria-prima para o outro. A refinação do petróleo encontra-se no início dessa cadeia produtiva, seguida pelo processo petroquímico, e se encerra com os chamados produtos químicos finos ou especialidades.

A principal característica do setor petroquímico é seu alto custo de produção devido aos vultosos investimentos necessários em equipamentos e em sua operação, fazendo com que apenas os grandes empreendimentos, beneficiados pelas vantagens competitivas propiciadas pelos ganhos de escala, sejam viáveis. Outra particularidade do setor é a ênfase no desenvolvimento de inovações nos processos tecnológicos e não no produto. Dados a relativa estabilidade dos produtos gerados e os custos elevados com a matriz energética, somados aos altos custos de operação, a única alternativa para ganhar competitividade é introduzir inovações nos processos de modo a reduzir os custos de produção e aumentar a produtividade.

Já a variedade dos produtos é garantida pelos produtores de química fina ou especialidades, que se encontram no final da cadeia produtiva e apresentam características completamente distintas em seus processos de trabalho. Destacam-se as indústrias de produtos farmacêuticos, de inseticidas e de tintas, entre outras. O fator que impulsiona esse ramo é menos o ganho de escala, ou seja, inserir mudanças no processo, e mais o desenvolvimento de inovações nos produtos. Um de seus aspectos significativos é o volume de recursos disponibilizados para as atividades de pesquisa e desenvolvimento. A grande quantidade de recursos necessários para financiar a operação de gigantescas plantas industriais ou as atividades de pesquisa e desenvolvimento determinou a divisão dos produtores químicos em dois grandes grupos. De um lado, milhares de pequenos fabricantes espalhados pelo mundo e, de outro, grandes corporações públicas e poderosas empresas transnacionais que efetivamente ditam as regras do jogo no setor (Demajorovic, 2003).

Dessa forma, o sucesso da indústria química no último século somente pôde ser assegurado porque, paralelamente à geração constante de novos produtos em quantidades crescentes, desenvolveu-se também um mercado preparado para demandar esses produtos. Contudo, a expansão cada vez maior da produção e do consumo significou não apenas aumento no faturamento do setor, no emprego e no atendimento de novas necessidades dos consumidores. Também cres-

ceu exponencialmente o volume de resíduos gerados nas diversas fases do ciclo produtivo.

O conceito de indústria química é controverso e foi merecedor de definição no Brasil pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e pela Associação Brasileira de Indústria Química (Abiquim), a partir de critérios aprovados pela Organização das Nações Unidas (ONU). Segundo a Abiquim, tal controvérsia centrava-se na inclusão de atividades como refino de petróleo e na exclusão de segmentos tipicamente químicos, como resinas termoplásticas e de borracha sintética (Silva, 2003).

Como indústria química no Brasil deve-se compreender os seguintes segmentos: produtos químicos inorgânicos (cloro e álcalis, intermediários para fertilizantes, fertilizantes, gases industriais e outros); produtos químicos orgânicos (petroquímicos básicos, intermediários para resinas e fibras e outros); resinas e elastômeros; fibras, fios, cabos e filamentos contínuos artificiais e sintéticos; defensivos agrícolas; sabões, detergentes, produtos de limpeza e artigos de perfumaria; tintas, vernizes, esmaltes, laças e produtos afins; e produtos e preparados químicos diversos (Silva, 2003).

A moderna química teve sua instalação dificultada e postergada em função das incertezas de suprimento das matérias-primas importadas em vista dos freqüentes períodos de dificuldades no balanço de pagamentos. Essa situação começou a se modificar na década de 1950, com o início da instalação de refinarias de petróleo no país, com possibilidades de geração de algumas matérias-primas básicas. O surgimento da Indústria Petroquímica, principalmente na década de 1970, acentuou e ampliou o desenvolvimento de atividades de engenharia e da indústria de bens de capital diversificados no país, o que havia sido incentivado pelas instalações das refinarias pela Petrobras, modificando o quadro tecnológico, o qual, até então, era dependente, fundamentalmente, do setor açucareiro. A década de 1990 representou um período de grandes transformações para essa indústria. Essas mudanças começaram no governo Collor com políticas econômicas que favoreciam a abertura de mercado, aumentando a competição nacional.

Os problemas para a indústria brasileira, porém, não se restringiram apenas ao aumento da concorrência pela entrada de produtos importados, já que a economia do país a essa época passava por um período recessivo. Aliado a isto, a indústria começou a sofrer os reflexos da flutuação dos preços internacionais dos produtos químicos na dinâmica de formação dos preços nacionais. Tal circunstância negativa fez com que a indústria brasileira se reestruturasse para continuar competindo (Silva, 2003). No período 1990 - 1996, o setor químico teve como principais medidas de ajuste:

- Eliminação, pela necessidade de redução de custos, de mais de 50% dos postos de trabalho (pessoal técnico e administrativo, de engenharia, de P&D - pesquisa e desenvolvimento), terceirizando uma parte desses postos a custos inferiores;
- Intensificação do grau de automação dos processos;
- Redução forte do nível de endividamento;

## ESTRATÉGIA

- Implantação de unidades produtivas segundo padrões internacionais de escala produtiva junto a um processo de conglomeração de interesses para alcançar economias em termos de escala empresarial;

- Tratamento das questões de segurança, saúde e meio ambiente de maneira preventiva.

Esse esforço, segundo a Abiquim, ocorreu para ajustar a indústria à realidade do mercado globalizado e da abertura à competição externa, num cenário de expressiva perda de margens decorrente da redução de preços para enfrentar as importações (Carvalho et al, 2000). As transformações ocorridas na indústria química são específicas devido às características desse mercado, tais como:

- Número restrito de matérias-primas principais;
- Elevado grau de integração vertical;
- Importância da relação cliente-fornecedor, dada a relevância do custo logístico;
- Produção de co-produtos ou subprodutos que guardam relações fixas ou pouco flexíveis;
- Possibilidade de fabricar o mesmo produto por rotas alternativas.

Tais características particularizam o mercado da indústria química e denotam as dificuldades oriundas das reestruturações brasileiras mencionadas. Num mercado aberto, os preços são determinados pelos ciclos produtivos e pelo grau de utilização da capacidade produtiva. Numa indústria intensiva em capital e em tecnologia, como a química, os investimentos são vultosos e rentáveis somente a partir de escalas mínimas de produção. Isso torna a oferta inelástica (insensível ao preço) no curto prazo e gera ciclos de baixa nos preços internacionais e, por consequência, nacionais (Silva, 2003).

Além dessa característica da oferta os preços são dependentes do nível de demanda, que é fortemente influenciada pelo crescimento da renda nacional. Assim, períodos de baixo crescimento econômico também refletem no baixo dinamismo da indústria química local. Tal limitação estimulou a indústria nacional a expandir suas exportações, o que, porém, não a livrou da dependência em relação às flutuações da demanda.

O aumento das exportações, apesar de significativo, não foi suficiente para reduzir o déficit na balança comercial da atividade, pois persiste ainda uma forte dependência de matérias-primas importadas (SILVA, 2003). Portanto, para aumentar a competitividade, precisa-se de uma política de amadurecimento da indústria nacional com relação ao uso eficiente dos seus recursos, visando reduzir fatores de vulnerabilidade.

### Consumo de substâncias químicas

Especialmente a partir da Segunda Guerra Mundial, o desenvolvimento tecnológico nos processos químicos industriais, impulsionado pela concorrência capitalista e a globalização da economia de escala, vem resultando na expansão da capacidade de produção, armazenamento, circulação e consumo de substâncias químicas em

nível mundial. A comercialização de substâncias orgânicas em patamar global é um exemplo disto, passando de 7 milhões de toneladas em 1950 para 63 milhões em 1970, 250 milhões em 1985 e mais 300 milhões no início da década de 1990 (Korte et al, 1994).

Todo esse processo implica que as várias fases do ciclo produtivo - extração, produção, armazenamento, transporte, uso e descarte - têm contribuído para o crescimento das concentrações de substâncias químicas, normalmente inexistentes em ambientes não industrializados. Segundo o Programa Internacional de Segurança Química (PISQ), existem mais de 750 mil substâncias conhecidas no meio ambiente, sendo de origem natural ou resultado da atividade humana (IPCS, 1992).

Cerca de 70 mil são cotidianamente utilizadas pelo homem, e aproximadamente 40 mil em significantes quantidades comerciais (IPCS/IRPTC, 1992). Desse total, calcula-se que apenas cerca de 6 mil substâncias possuem uma avaliação considerada como minimamente adequada sobre os riscos à saúde do homem e ao meio ambiente. Acrescente-se a este quadro a capacidade de inovação tecnológica no ramo químico, que vem colocando disponível no mercado, a cada ano, entre 1 mil e 2 mil novas substâncias (Freitas et al, 2002).

Esse processo de crescimento do setor químico se encontra estreitamente relacionado ao desenvolvimento de uma economia global altamente interdependente e iníqua, em que a produção, o comércio e os investimentos vêm consolidando um processo de divisão internacional do trabalho, que tem conduzido a uma divisão internacional dos riscos e dos benefícios. Enquanto cerca de 20% da população mundial, situada principalmente nos países industrializados, consomem aproximadamente 80% dos bens produzidos, os outros 80%, situados em geral nos países em industrialização, consomem apenas 20% (Macneill et al., 1992). Na Índia, por exemplo, onde houve o acidente químico mais grave registrado em toda a história da humanidade (mais de 2.500 óbitos imediatos na cidade de Bhopal, em 1984), o consumo de produtos resultantes da tecnologia química era de 1 kg per capita, enquanto nos países industrializados esse consumo era de 30 a 40 kg per capita (Murti, 1991).

Diante da complexidade e amplitude dos problemas provenientes da poluição química ambiental, que vem desafiando cada vez mais a capacidade dos governos no que tange à segurança e à saúde dos cidadãos, particularmente nos países em desenvolvimento, a poluição química converte-se em um dos temas globais de preocupação. Expressa a constatação de que o futuro comum depende não somente do crescimento econômico, mas também da melhoria dos padrões de vida, especialmente, para as populações mais pobres, tendo como base dos princípios de universalidade, solidariedade e equidade, que devem ser mantidos e orientar as decisões e ações sobre poluição química nos níveis global e local (Filkenman, 1996).

O modelo de desenvolvimento econômico adotado pelo Brasil é um modelo de risco socioambiental. Primeiro é sustentado pela ausência de um sistema político democrático - particularmente entre os anos 1960 e 1980. Segundo, houve mudanças na economia com-

binando concentração de capital, exploração da mão-de-obra e ausência do poder público no controle e prevenção de riscos. Terceiro, a industrialização foi realizada, rápida e desordenadamente sem preocupação com os riscos decorrentes desse crescimento, resultando em impactos socioambientais decorrente do aumento de produtos químicos em vários setores de atividades. Paralelamente, ocorreu um intenso e incontrolado processo de urbanização, acompanhado de grande fluxo migratório do campo e das regiões mais pobres para os grandes centros urbanos, relegando ao plano secundário os problemas sociais, humanos ou ambientais (Becker et al, 1993).

Uma das conseqüências desse processo foi o assentamento de parte dessas populações pobres e com baixo nível de escolaridade, que migraram do campo na busca de melhores condições de vida e trabalho, nas áreas periféricas dos grandes centros urbanos, passando a viver em condições precárias e sem acesso aos bens e serviços básicos de saneamento, saúde e educação. Situação similar, em termos de condições precárias de vida e trabalho, ocorreu também para aqueles que ficaram nas áreas rurais (Freitas et al, 2002).

Nas áreas rurais, são bem-conhecidos os casos de contaminação por agrotóxicos de trabalhadores e de suas famílias, bem como moradores das áreas próximas expostos à contaminação ambiental (águas, ar e solos) e da cadeia alimentar, num circuito de complexas interações químicas e sociais. As zonas que concentram indústrias alimentícias, de bebidas, química, de produtos farmacêuticos e veterinários, de papel e papelão, têxtil, de couro e peles, de sabões e velas apresentam lançamento de material biodegradável nas águas. Já aquelas em que predominam indústrias metalúrgicas e químicas apresentam lançamento de material orgânico e não biodegradável na água (Freitas et al, 2001).

As áreas que apresentam maiores problemas de poluição das

águas são as que têm lançamento de substâncias químicas tóxicas, provenientes de indústrias metalúrgicas, mecânicas, químicas, couros e peles. A concentração da atividade industrial também compromete a qualidade do ar, especialmente nos casos das indústrias metalúrgicas, químicas, de transformação de produtos de minerais não-metálicos e papel e papelão (Carreira et al, 1990). No que se refere especialmente à concentração das atividades industriais intensivas, as regiões metropolitanas foram os grandes pólos de atração e, por conseqüência, as que apresentam maiores problemas de degradação ambiental associados à poluição química (Branco, 1990).

É importante observar que essas regiões metropolitanas apresentaram um grande crescimento das áreas periféricas, nas quais se situam muitas das atividades industriais. Tais áreas periféricas são caracterizadas pela precariedade dos serviços de infra-estrutura urbana, como, por exemplo, serviços de saúde, fornecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo adequados. Assim, a combinação de indústrias potencialmente poluidoras presentes, com a precariedade dos serviços de infra-estrutura urbana, contribui para altos níveis de degradação ambiental, afetando a qualidade de vida dessas populações (Branco, 1990).

Além disso, nota-se que as diferentes atividades industriais possuem, de diversos modos, potencial de poluição crônica e aguda, afetando a saúde dos trabalhadores, das suas famílias e das comunidades vizinhas, bem como o meio ambiente, por meio de seus efluentes, contaminando águas para consumo e subterrâneas, o solo por meio da disposição de resíduos e deposição de poluentes, assim como o ar e a cadeia alimentar (Who, 1997). Segundo um relatório da Organização Mundial da Saúde sobre indústrias e meio ambiente, estudos de populações expostas a significativas atividades industriais comparadas com populações não expostas, têm demonstrado efei-

A utilização deste artigo é permitida desde que seja citada a fonte original.

# Anúncio



## ESTRATÉGIA

tos adversos nas primeiras, primariamente como maiores taxas de mortalidade e morbidade (Who, 1997). No Pólo Industrial de Cuba-tão, por exemplo, onde se encontram siderúrgicas, refinarias de petróleo, indústrias químicas e petroquímicas, foram verificadas não somente o crescimento e o agravamento dos problemas no trato respiratório da população exposta, como também efeitos adversos na reprodução, tal como teratogênese (Guilherme, 1987).

Nesse contexto, a reconhecida complexidade socioambiental do Brasil associada às vulnerabilidades populacional e institucional, vem, por décadas seguidas, propiciando a utilização indiscriminada dos recursos naturais e sua contaminação pela coexistência de modos de produção arcaicos com os de tecnologia avançada, resultando em diferentes formas e níveis de inserção social e poluição química (Freitas et al, 2002). Além dos efeitos resultantes da poluição crônica industrial, devem-se considerar os associados com os acidentes industriais ambientais, que possuem o potencial de afetar simultaneamente os trabalhadores, as populações vizinhas e o meio ambiente.

Considera-se acidentes químicos ampliados, os eventos agudos, tais como: explosões, incêndios e emissões, individualmente ou combinados, envolvendo uma ou mais substâncias perigosas com potencial de causar simultaneamente múltiplos danos ao meio ambiente e à saúde dos seres humanos expostos (FREITAS et al, 1995). O que caracteriza os acidentes químicos ampliados não é somente sua capacidade de causar grande número de óbitos, embora sejam frequentemente conhecidos exatamente por isto. É também o potencial da gravidade e extensão dos seus efeitos ultrapassarem os seus limites espaciais - de bairros, cidades e países - e temporais - como a teratogênese, carcinogênese, mutagênese e danos a órgãos alvos específicos (Freitas et al, 1995).

As explosões são os eventos com maior frequência de grande número de óbitos imediatos, porém as emissões acidentais e os incêndios, estes últimos envolvendo a combustão de substâncias químicas e formação de nuvens tóxicas, não são menos perigosos. Esses dois últimos tipos, os quais segundo os dados do MARS estiveram presentes em 98,4% dos 121 acidentes químicos ampliados registrados, ao contrário das explosões, não têm os seus riscos circunscritos ao espaço e tempo dos acidentes.

Podem se ampliar tanto em termos espaciais, atingindo outras cidades ou países, como em termos temporais, atingindo as gerações futuras (Freitas et al, 1995). A súbita liberação de energia provocada pelas explosões pode tomar diversas formas. Os efeitos das explosões físicas tendem a ser locais, porém as explosões químicas podem ter amplas repercussões, uma vez que podem resultar em incêndios e emissões de substâncias tóxicas perigosas. Em ambas as formas, há ainda a possibilidade de lançamento de fragmentos. Além dos danos patrimoniais que ocorrem na maioria desses eventos, alguns têm resultado na morte imediata de grande número de pessoas (trabalhadores e comunidades próximas), provocada por queimaduras, traumatismos e sufocação pelos gases liberados após as explosões, assim como lesões para um número ainda maior.

No caso dos incêndios, além da radiação de calor e dos possíveis incêndios e explosões adicionais, existem ainda os riscos associados à própria combustão das substâncias químicas envolvidas, resultando na emissão de múltiplos gases e fumaças tóxicas e atingindo áreas distantes. A combustão de PVC (policloreto de vinila ou vinil), por exemplo, pode gerar 75 produtos diferentes e no incêndio do depósito de produtos químicos da Sandoz em 1986, localizado em Schwizerhalle/Suíça, estimou-se que no mínimo 15 mil produtos podem ter sido gerados pela combustão basicamente de agrotóxicos organofosforados e compostos de mercúrio orgânico (FREITAS et al, 1995). Essa característica dos incêndios químicos tem tornado difícil estabelecer inferências causais entre a possível exposição e os sintomas específicos registrados, tal como evidenciam os estudos sobre bombeiros e populações expostas a esses tipos de eventos.

As águas residuais contaminadas dos combates aos incêndios químicos são outra fonte de riscos, tanto para as equipes de emergências que entram em contato com essas durante o combate, como para as populações que obtêm sua água para consumo dos rios atingidos. No combate ao incêndio da Sandoz, estimou-se que entre 10 e 30 toneladas de contaminantes foram lançadas no Rio Reno por meio das águas residuais, resultando na morte de grande número de peixes numa extensão de 250 km e colocando sob risco urna população estimada em 12 milhões de habitantes distribuídos por cidades e vilas ao longo desse rio na França, Alemanha e Holanda (Freitas et al, 1995).

Esses eventos, apesar de não serem responsáveis por grande número de óbitos imediatos, podem causar muitos danos à saúde dos seres vivos expostos e ao meio ambiente, em curto e longo prazo. As incertezas quanto aos próprios efeitos sobre a saúde e o meio ambiente também podem provocar sentimentos de medo, insegurança e mesmo pânico e instabilidade social nas regiões afetadas, conduzindo em alguns casos ao estresse nas populações expostas.

As características físico-químicas das emissões acidentais são determinantes de sua toxicidade, vias de exposição e extensão das áreas atingidas. A forma sólida tem menor capacidade de se estender além dos limites da zona afetada, sendo mais frequentemente em casos de armazenamento ou disposição inadequada de resíduos. As emissões líquidas acidentais, que frequentemente ocorrem diretamente por vazamento ou derramamento, têm sua extensão determinada, entre outros fatores, pela existência de cursos d'água e barreiras naturais ou artificiais. Na contaminação de corpos d'água para consumo, milhares de pessoas podem ser colocadas sob risco (Freitas et al, 1995).

As emissões de gases e vapores tóxicos na atmosfera apresentam maiores possibilidades de dispersão, podendo atingir grandes extensões e um número maior de pessoas, constituindo a forma predominante de exposições ambientais e ocupacionais. A gravidade e extensão dessas emissões dependem das propriedades físico-químicas, toxicológicas e ecotoxicológicas das substâncias envolvidas, bem como das condições atmosféricas, geológicas e geográficas. Essas

emissões, assim como os incêndios, podem provocar efeitos tanto agudos quanto crônicos, como carcinogenicidade, teratogenicidade, mutagenicidade e danos a órgãos-alvos específicos. Um único evento desse tipo pode se constituir em verdadeira catástrofe, tal como ocorrido no maior acidente químico da história em Bophal, na Índia, em 1984 (Freitas et al, 1995).

A vulnerabilidade social existente em países de economia periférica, como o Brasil, possui características que agravam os acidentes químicos. Durante os anos 60 a 80, houve uma rápida e desordenada industrialização e um intenso e descontrolado processo de urbanização, acompanhado de um grande fluxo migratório do campo e das regiões pobres para os grandes centros urbanos. O modelo econômico adotado combina concentração de capital, exploração da mão-de-obra e abandono ou omissão do poder público, permitindo o assentamento dessas populações nas áreas periféricas dos grandes centros urbanos, sem acesso aos bens e serviços básicos de saneamento e saúde, ampliando suas situações de riscos.

A esse modelo, agrega-se o fato da ausência e fragilidade de restrições legais e controle social sobre os riscos químicos nos países de economia periférica, cuja dinâmica da divisão do trabalho e dos riscos é também reproduzida em nível interno desses países, implicando na transferência desses riscos para as áreas mais pobres

e periféricas. Dessa forma, a segurança química converte-se numa das questões globais de governança (Freitas et al., 2002).

### Do responsible care ao atuação responsável

O processo Responsible Care foi implantado no Canadá, em 1985, com o intuito de melhorar o desempenho das indústrias químicas, em termos de segurança, saúde ocupacional e meio ambiente, buscando a excelência nos negócios e partindo da constatação que, além de fazer a coisa da maneira correta, deve-se criar, no público, a percepção de que isto é assim feito (Falconer et al, 1995).

Hoje, a iniciativa envolve 48 países, abrangendo 87% da produção química do mundo inteiro. Em cada região, as associações químicas locais são responsáveis pela implementação do programa, com autonomia para priorizar alguns de seus aspectos, respeitando os princípios básicos. Em todos os países que participam da iniciativa é essencial desenvolver guias de códigos e manuais que auxiliem as empresas na implantação do Responsible Care, e ainda criar indicadores que permitam avaliar o desempenho das empresas químicas no campo socioambiental.

Para atingir os objetivos, foram criados seis códigos de conduta que contemplam mecanismos de repasse das informações para a comunidade. Isso inclui planos de emergência com a participação

A utilização deste artigo é exclusiva do *Revista de Engenharia Química*

# Anúncio

## ESTRATÉGIA

dos residentes próximos às unidades; estratégias para implantar a prevenção da poluição; medidas para garantir a segurança de processos e produtos; redução de riscos nas atividades de armazenamento e transporte de produtos químicos; procedimentos de segurança e saúde nas unidades industriais e gerenciamento socioambiental do produto, do início do processo produtivo à disposição final (Mazurek, 1998).

O processo foi adotado formalmente no Brasil em 1992, sob o nome Atuação Responsável. Sua introdução no país deu-se, primeiramente, por vias indiretas, por meio de empresas multinacionais que introduziam práticas do processo que adotavam em seus países de origem. Posteriormente, a ABIQUIM assumiu a coordenação institucional do processo, cabendo-lhe adaptá-lo à realidade da Indústria Química e à cultura brasileira, desde a base conceitual até a implantação e desenvolvimento (Falconer et al, 1995).

O processo Atuação Responsável foi desenvolvido pela indústria química para direcionar seus esforços, no sentido da melhoria contínua do desempenho nas áreas de saúde ocupacional, segurança e meio ambiente, permitindo a melhoria da comunicação com o público, reduzindo, assim, sua imagem negativa (Falconer et al, 1995). O surgimento do processo ocorre, num momento de grandes mudanças no ambiente em que as empresas atuam: as empresas deixam de ser vistas como instituições com finalidades meramente econômicas, passando a integrar um ambiente mais amplo e complexo, sendo avaliadas como instituições sociopolíticas. Essa ampliação de foco reflete uma tendência de mudança que está ocorrendo no pensamento da sociedade, que se manifesta responsável, no clima de relativa hostilidade dos meios de comunicação e da opinião pública em relação à indústria (Donaire, 1992).

A indústria química, por enfrentar constantemente situações de risco real e pelo seu baixo grau de aceitação popular, tem sido obrigada a desenvolver alternativas que consigam reverter esse quadro negativo que, em última instância, colocam em cheque sua própria existência (Falconer et al, 1995). A implementação do Atuação Responsável, assim como sua manutenção, é feita por meio de comissões de lideranças, representadas pelas empresas associadas, que tem como principal tarefa desenvolver os códigos de práticas gerenciais. Trata-se de manuais que auxiliam as empresas a implementar o programa, englobando seis áreas: segurança de processos; saúde e segurança do trabalhador; proteção ambiental; transporte e distribuição; diálogo com a comunidade e preparação de atendimentos de emergência e gerenciamento de produtos (Demajorovic et al, 2006).

Em linhas gerais, o objetivo é que, por meio dessas seis práticas, todos os aspectos referentes à saúde, segurança e meio ambiente sejam considerados em todas as fases do ciclo de vida do produto, minimizando a geração de efluentes e emissões de resíduos sólidos, além da possibilidade de eventuais acidentes que afetem os trabalhadores, o meio ambiente ou a comunidade vizinha (Demajorovic et al, 2006). As empresas químicas e petroquímicas con-

solidam e divulgam anualmente indicadores, que são semelhantes aos usados internacionalmente pela indústria química ou por outros setores, e visam a facilitar o entendimento pelo público do trabalho desenvolvido pelo setor (Associação Brasileira da Indústria Química, 2005).

Para a Abiquim, os indicadores revelam que, na maioria dos casos, houve uma significativa melhoria no desempenho das empresas associadas nas áreas de saúde, segurança e meio ambiente. Além disso, indicam o crescimento da conscientização por parte do setor de se reduzirem as perdas provocadas por acidentes e pelo desperdício de recursos naturais, utilizados como fontes de matérias-primas e de energia.

O Atuação Responsável passou por um processo de revisão em 2006, onde alterações importantes foram introduzidas, visando a melhorar ainda mais o desempenho da cadeia produtiva química em saúde, segurança e meio ambiente. Além disso, foi incorporada, no programa, a gestão social e de qualidade, buscando-se a integração de outros aspectos que, sem dúvida, contribuem para que as empresas tenham uma atuação responsável alinhada ao princípio do desenvolvimento sustentável, o grande desafio para toda a sociedade (Demajorovic et al, 2006).


A indústria química constitui um dos setores mais dinâmicos e vitais de qualquer economia industrializada. Ela gera produtos finais amplamente demandados por consumidores e uma infinidade de insumos intermediários utilizados por outras indústrias em seus processos de produção. Entretanto, a multiplicação dos materiais e compostos químicos desenvolveu-se numa velocidade muito maior do que o conhecimento sobre os reais efeitos desses produtos ou poluentes sobre os indivíduos e o meio ambiente.

Algumas medidas são fundamentais para mitigar as vulnerabilidades e os riscos inerentes a esse segmento. Inicialmente, é necessário incorporar uma análise efetiva do ciclo de vida dos produtos, na qual sejam considerados todos os impactos inerentes ao processo de desenvolvimento do produto até a sua disposição final. Depois, é preciso que a utilização de insumos que representam elevado risco ambiental e social seja reduzida já no processo produtivo.

Além disso, é preciso preparar organizações industriais e comunidade para atuar de forma mais positiva em situações de risco. Para alcançar esses objetivos, tornam-se indispensáveis uma mudança de cultura radical e transformações nos processos de trabalho. Isso depende de iniciativas de educação socioambiental capazes de fomentar nas empresas um aprendizado crítico, de forma que o próprio processo de desenvolvimento técnico-industrial limite os efeitos gerados por ele. Para tanto, torna-se necessário entender como se dá o processo de aprendizagem no contexto organizacional e avaliar se a educação corporativa pode contribuir com respostas adequadas às crescentes demandas por maior responsabilidade socioambiental nos diversos setores industriais.

Nessa perspectiva, o Atuação Responsável é uma das soluções encontradas, como proposta de conscientizar o corpo funcional das



indústrias, quanto à necessidade de adotar práticas e posturas que minimizem os riscos à saúde, segurança e meio ambiente, buscando desse modo, conferir à empresa aderente legitimidade social no que tange à proteção ambiental e à vida humana. Portanto, o compromisso com o desenvolvimento sustentável depende de inovação e de tecnologias alternativas que evidenciem que as empresas químicas alcancem um novo patamar no que se refere à busca pela sustentabilidade. 

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA. *Relatório de Atuação Responsável 2006*. São Paulo: ABIQUIM, 2005. Disponível em: <[http://www.abiquim.org.br/site\\_relatorio3/relatorio\\_ar\\_2006.pdf](http://www.abiquim.org.br/site_relatorio3/relatorio_ar_2006.pdf)>. Acesso em: 30 novembro 2007.
- BECKER, B. K., EGLER, C. *Brasil: Uma Nova Potência Regional na Economia do Mundo*. São Paulo: Bertrand, 1993.
- BRANCO, M. L. C. *Industrialização no Brasil e seu Impacto no Meio Ambiente*. In: *Diagnóstico Brasil – A Ocupação do Território e o Meio Ambiente*. Rio de Janeiro: IBGE, 1990.
- CARREIRA, M. E. P. C. S., GUSMÃO, R. P. *As Diferentes Formas de Ocupação do Território Brasileiro e suas Consequências para o Meio Ambiente*. In: *Diagnóstico Brasil – A Ocupação do Território e o Meio Ambiente*. Rio de Janeiro: IBGE, 1990.
- CARVALHO, J. L. M., TOLEDO, J. C. *Reestruturação Produtiva, Programas da Qualidade e Certificações ISO 9000 e ISO 14000 em Empresas Brasileiras: Pesquisa no Setor Químico/Petroquímico*. *Polímeros: Ciência e Tecnologia*. São Carlos. 2000. Vol.10, N°4.
- CLETO, M. G. *A Gestão da Produção nos Últimos 45 anos*. *Rev. FAE Business*. Paraná. 2002. N°4.
- CLOW, N. L. *The Chemical Revolution: A Contribution to Social Technology*. Filadélfia: Gordon & Breach, 1992.
- DEMAJOROVIC, J. *Sociedade de Risco e Responsabilidade Sócio-Ambiental: Perspectivas para a Educação Corporativa*. São Paulo: Ed. Senac, 2003.
- DEMAJOROVIC, J., SOARES, F. R. *Ações Voluntárias: Uma Análise Crítica do Programa Atuação Responsável*. *Rev. Gerenciais*. São Paulo. 2006. Vol.5, N°especial.
- DONAIRE, D. *Interiorização da Variável Ecológica na Organização das Empresas Industriais*. *Trabalho de Livre Docência na FEA-USP*. São Paulo. 1992.

- FALCONER, A. P., OLIVA, E. C. *Processo Atuação Responsável: Implicações de sua Implantação nas Relações de Trabalho na Indústria Química*. *Caderno de Pesquisas em Administração*. São Paulo. 1995. Vol.1, N°1.
- FREITAS, C. M., PORTO, M. F. S., MOREIRA, J. C. *Segurança Química, Saúde e Ambiente – Perspectivas para a Governança no Contexto Brasileiro*. *Cad. Saúde Pública*. Rio de Janeiro. 2002.
- FREITAS, C. M., PORTO, M. F. S., PIVETTA, F. *Polução Química Ambiental – Um Problema de Todos, que Afeta Alguns Mais do que os Outros*. *Bahia Análise & Dados*. Bahia. 2001. Vol.10, N°4.
- FREITAS, C. M., PORTE, M. F. S., GOMEZ, C. M. *Acidentes Químicos Ampliados: Um Desafio para a Saúde Pública*. *Rev. Saúde Pública*. 1995.
- FILKENMAN, J. *Chemical Safety and Health in Latin America: an Overview*. *The Science of the Total Environment*. 1996. N°188.
- IPCS (Internacional Programme on Chemical Safety). *IPCS News – The Newsletter of the International Programme on Chemical Safety*. 1992.
- IPCS (Internacional Programme on Chemical Safety) / IRPTC (International Register of Potentially Toxic Chemicals). *Computadorized Listing of Potentially Toxic Chemicals*. Geneva: World Health Organization / United Nations Environment Program / International Labour Organization, 1992.
- KORTE, F., COULSTON, F. *Some Considerations of the Impact of Energy and Chemicals on the Environment*. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*. 1994.
- MACNEILL, J., WINSEMIUS, P., YAKUSHIJI, T. *Para Além da Interdependência – A Relação entre a Economia Mundial e a Ecologia da Terra*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1992.
- MAZUREK, J. *The use of Unilateral Agreements in the United States: The Responsible Care Initiative*. Paris: Olis-OECD, 1998. Disponível em: <[http://www.olis.oecd.org/olis/1998doc.nsf/LinkTo/ENV-EPOC-GEEI\(98\)25-FINAL](http://www.olis.oecd.org/olis/1998doc.nsf/LinkTo/ENV-EPOC-GEEI(98)25-FINAL)>. Acesso em: 30 novembro 2007.
- MURTI, C. R. K. *Industrialization and Emerging Environment Health Issues: Lessons from the Bhopal Disaster*. *Toxicology and Industrial Health*, 1991.
- POLITZER, K. *Aspectos e Fatores da Produtividade em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação*. *Química Nova*. 2005. Vol.28.
- SILVA, C. L. *A Nova Dinâmica da Indústria Química Brasileira*. *Rev. FAE Business*. Paraná. 2003. N°5.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Health and Environment in Sustainable Development – Five Years After the Earth Summit*. Geneva: WHO, 1997.

Maria do Carmo R. Comarço e Patrícia G. Bueno são mestradas em Gestão Integrada Saúde Segurança e Meio Ambiente no Centro Universitário Senac – [maria-carmo.comarco@bra.dupont.com](mailto:maria-carmo.comarco@bra.dupont.com) – [patriciasengenharia@hotmail.com](mailto:patriciasengenharia@hotmail.com)

A utilização deste a

# Anúncio