



Indústria Química

# A TRAJETÓRIA DA INDÚSTRIA QUÍMICA RUMO À SUSTENTABILIDADE

ENCONTRO DA INDÚSTRIA PARA A SUSTENTABILIDADE

**ABIQUIM**  
Associação Brasileira da Indústria Química

**CNI**  
SESI  
SENAI  
IEL

## **CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI**

*Robson Braga de Andrade*  
Presidente

### **DIRETORIA DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA – DIRET**

*Rafael Esmeraldo Lucchesi Ramacciotti*  
Diretor de Educação e Tecnologia

## **ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA – ABIQUIM**

### **Conselho Diretor**

Presidente          Henri Armand Slezynger

Vice-Presidentes    Carlos Fadigas de Souza Filho  
Pedro Emilio Suarez  
Marcos De Marchi  
Marcelo Lacerda Soares Neto  
Paulo Francisco T. Schirch  
Alfred Hackenberger  
João Benjamin Parolin

Conselheiros        Aníbal do Vale  
Carlos Alberto Schmid  
Ciro Mattos Marino  
Cristiano Melcher  
Domingos Henrique Guimarães Bulus  
Eduardo Kunst  
Eduardo Leite Cordeiro  
Isaac Plachta  
José Luis Gonçalves de Almeida  
José Veiga  
Julio Muñoz Kampff  
Laercio Valentin Giampani  
Luiz Antonio Veiga Mesquita  
Margareth Feijó Brunnet  
Michael Pronin  
Nelson Pereira dos Reis  
Paulo Eduardo Surnin Vieira  
Richard Ward  
Rui Chammas  
Theodorus van der Loo  
Vincent Kamel  
Wanderlei Passarella  
Weber Porto  
Wolfgang Heinz Guderle

Presidente-Executivo    Fernando Figueiredo

Diretor Relações Institucionais

Renato Endres

Diretora Técnica de Economia e Estatística

Fátima Giovanna Coviello Ferriera

Diretora Técnica de Assuntos de Comércio Exterior

Denise Mazzaro Naranjo

Gerente de Assuntos Regulatórios e Meio Ambiente

Nícia Maria Fusaro Mourão

Gerente de Gestão Empresarial

Luiz Shizuo Harayashiki

Gerente de Administração e Finanças

Carlos Tsuyoshi Yamakawa

Gerente de Comunicação

Marina Cardoso Galvão

**ABIQUIM**  
Associação Brasileira da Indústria Química

**CNI**  
CNI  
SESI  
SENAI  
IEL  
**CNI**  
Confederação Nacional da Indústria



Indústria Química

# A TRAJETÓRIA DA INDÚSTRIA QUÍMICA RUMO À SUSTENTABILIDADE

ENCONTRO DA INDÚSTRIA PARA A SUSTENTABILIDADE

BRASÍLIA  
2012

© 2012. CNI – Confederação Nacional da Indústria

Qualquer parte desta obra poderá ser reproduzida, desde que citada a fonte.

---

C748t

Confederação Nacional da Indústria. Associação Brasileira da Indústria Química.

A trajetória da indústria química rumo à sustentabilidade / Confederação Nacional da Indústria. Associação Brasileira da Indústria Química. – Brasília : CNI, 2012.

86 p. (Cadernos setoriais Rio+20)

1. Sustentabilidade 2. Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável I. Título II. Série

CDU: 502.14 (063)

---

**CNI**

Confederação Nacional da Indústria

**Sede**

Setor Bancário Norte  
Quadra 1 – Bloco C  
Edifício Roberto Simonsen  
70040-903 – Brasília – DF  
Tel.: (61) 3317-9000  
Fax: (61) 3317-9994  
[www.cni.org.br](http://www.cni.org.br)

**ABIQUIM**

Associação Brasileira  
da Indústria Química

**Sede**

Vila Olímpia  
Av. Chedid Jafet, 222  
Bloco C – 4º andar  
04551-065 – São Paulo – SP  
Tel.: (11) 2148-4700  
Fax: (11) 2148-4760  
<http://www.abiquim.org.br/>



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Classificação de produtos químicos, segundo a CNAE 2.0 .....	16
Figura 2.	Localização das principais unidades da PQI no Brasil .....	18
Figura 3.	Composição do faturamento líquido da indústria química brasileira, por segmentos (2010) (em US\$ bilhões) .....	19
Figura 4.	Ranking das indústrias químicas, por país .....	20
Figura 5.	Balança comercial brasileira de produtos químicos (em US\$ bilhões) .....	21
Figura 6.	Participação percentual da indústria química no PIB total brasileiro .....	21
Figura 7.	Distribuição do faturamento da indústria química de produtos para uso industrial (em US\$ bilhões) .....	22
Figura 8.	Evolução do faturamento da indústria química de produtos para uso industrial .....	22
Figura 9.	Números de produção e transporte .....	23
Figura 10.	Investimentos realizados e planejados na indústria química de produtos para uso industrial .....	24
Figura 11.	Valores de investimentos na PQI, por estado .....	24
Figura 12.	Oportunidades de investimento na indústria química brasileira até 2020, segundo o Pacto Nacional da Indústria Química .....	25
Figura 13.	Investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação na indústria química .....	27
Figura 14.	Número de empregos na indústria química brasileira .....	27

Figura 15. Repartição do CTMO – 2010 .....	28
Figura 16. Evolução do salário pago e do CTMO, por empregado – 1994 a 2010 (em US\$ correntes por empregado/mês) .....	29
Figura 17. Remuneração na indústria química e de transformação .....	30
Figura 18. Distribuição do consumo de insumos energéticos nas associadas da Abiquim .....	32
Figura 19. Consumo total de energia na indústria química .....	33
Figura 20. Distribuição no consumo de energia térmica na indústria química .....	34
Figura 21. Intensidade de consumo de insumos energéticos na indústria química .....	35
Figura 22. Intensidade de consumo de energia elétrica na indústria química .....	35
Figura 23. Consumo de energia e produção anual por empresa associada à Abiquim .....	36
Figura 24. Consumo absoluto de água nas empresas associadas à Abiquim .....	38
Figura 25. Água consumida na indústria química em processos e produtos .....	39
Figura 26. Intensidade de consumo de água nas associadas da Abiquim e a economia econômica equivalente .....	39
Figura 27. Emissão de CO <sub>2</sub> absoluta de combustão e processos .....	41
Figura 28. Emissões de dióxido de enxofre por combustão e processos .....	41
Figura 29. Intensidade de emissão de gases de efeito estufa das associadas à Abiquim .....	42
Figura 30. Redução na intensidade de emissões na combustão pelo aumento da quantidade de biomassa no <i>mix</i> de combustíveis usados nas associadas da Abiquim .....	43
Figura 31. Comparativo de emissões entre a indústria química brasileira e a média mundial do setor .....	43
Figura 32. Quantidade de resíduos gerados pela indústria química .....	45
Figura 33. Intensidade da geração de resíduos sólidos na indústria química .....	45
Figura 34. Geração de efluentes líquidos na indústria química brasileira .....	47
Figura 35. Nitrogênio total no efluente da indústria química .....	47
Figura 36. Intensidade e custo do tratamento de efluentes líquidos na indústria química .....	48

Figura 37. Investimentos e gastos com meio ambiente feitos pelas associadas à Abiquim .....	48
Figura 38. Nível de escolaridade na indústria química .....	49
Figura 39. Frequência de acidentes com e sem perda de tempo na indústria química associada à Abiquim .....	50
Figura 40. Frequência de acidentes com perda de tempo nas associadas à Abiquim .....	51
Figura 41. Frequência de acidentes com e sem perda de tempo na indústria química mundial .....	51
Figura 42. Gravidade dos acidentes na indústria química associada à Abiquim ...	52
Figura 43. Número de fatalidades na indústria química associada à Abiquim .....	52
Figura 44. Número de pessoas incapacitadas na indústria química associada à Abiquim .....	53
Figura 45. Inspeções de segurança na indústria química .....	54
Figura 46. Eventos típicos de segurança de processos na indústria química .....	55
Figura 47. Número de viagens anuais de produtos químicos no modal rodoviário .....	56
Figura 48. Acidentes no transporte rodoviário de produtos químicos .....	57
Figura 49. Evolução na gestão da química no período entre a Rio-92 e a Rio+20, e pós Rio+20 .....	69
Figura 50. Atividades comunitárias realizadas com o apoio das associadas à Abiquim .....	71
Figura 51. Reclamações de comunidades vizinhas a unidades operacionais .....	71
Figura 52. Países com planos de implementação da GPS (dezembro, 2011) .....	76
Figura 53. Oportunidades relativas da indústria química nacional no marco da sustentabilidade frente à competição com a indústria química de outros países líderes .....	83
Tabela 1. Evolução do salário pago e do CTMO, por empregado – 2001 a 2010 (em US\$ correntes por empregado/mês) .....	29
Tabela 2. Custo da mão de obra na produção na indústria química mundial (NAICS 325) .....	30
Tabela 3. Consumo energético do setor químico brasileiro .....	32
Tabela 4. Distribuição do consumo de insumos energéticos do setor químico ...	33

Tabela 5.	Consumo das principais matérias-primas da indústria química brasileira (2010) .....	37
Tabela 6.	Principais instrumentos internacionais ligados à indústria química de produtos para uso industrial .....	60
Tabela 7.	Principais instrumentos legais de âmbito federal relacionados à PQI .....	64
Tabela 8.	Temas e desafios relevantes para a indústria química no marco da sustentabilidade .....	80





## SUMÁRIO

Apresentação CNI

Apresentação setorial

1	Introdução .....	15
1.1	A indústria química e a Abiquim .....	15
1.1.1	A indústria química .....	15
1.1.2	A Abiquim .....	16
1.2	Objetivos do fascículo .....	18
2	Caracterização econômica e socioambiental do setor .....	19
2.1	Caracterização econômica .....	19
2.1.1	Os produtos químicos para uso industrial .....	22
2.1.2	A produção química de uso industrial das associadas à Abiquim .....	23
2.1.3	Investimentos na PQI .....	23
2.1.4	Pesquisa, desenvolvimento e inovação .....	26
2.1.5	O pessoal empregado na indústria química .....	27
2.1.6	O custo da mão de obra na indústria química brasileira .....	28
2.2	Caracterização socioambiental .....	31
2.2.1	Uso de recursos .....	31
3	Regulações econômicas e socioambientais que afetam o setor .....	59
3.1	Principais acordos e aspectos regulatórios internacionais pertinentes ao setor: caracterização do ambiente regulatório internacional de interesse do setor .....	59

3.2	Principais instrumentos normativos nacionais (compulsórios e voluntários) vigentes nos principais mercados externos do setor, com impactos para o setor .....	61
3.3	Principais aspectos regulatórios e instrumentos normativos (compulsórios ou voluntários) que afetam o setor no Brasil .....	63
4	Práticas empresariais para o desenvolvimento sustentável (1992-2011) .....	67
4.1	Principais transformações tecnológicas/inação e de gestão incorporadas pelo setor na produção .....	67
4.1.1	Alguns destaques .....	69
4.2	Iniciativas de divulgação de informações e transparência sobre o desempenho socioambiental do setor .....	70
4.3	Iniciativas coordenadas pela associação/instituição setorial .....	72
4.3.1	O Atuação Responsável .....	72
4.4	Iniciativas de certificação e autorregulação desenvolvidas pelo setor .....	73
4.4.1	O Sassmaq .....	73
4.4.2	A Estratégia Global de Produtos – GPS, do ICCA .....	74
5	Desafios e oportunidades para o setor no caminho da sustentabilidade .....	77
5.1	Principais tendências internacionais para o setor no marco da sustentabilidade .....	77
5.2	Desafios para o setor no marco do desenvolvimento sustentável .....	79
5.3	Oportunidades para o setor no marco do desenvolvimento sustentável .....	82
	Conclusão .....	83
	Anexo – Resumo da história do Programa Atuação Responsável .....	85



## APRESENTAÇÃO CNI

A diversidade da indústria nacional e a disponibilidade de recursos naturais dão ao país excelentes oportunidades para se desenvolver de forma sustentável, combinando crescimento econômico, inclusão social e conservação ambiental. A emergência das preocupações com a sustentabilidade na agenda estratégica das empresas e dos governos é uma realidade. Para além de casos isolados de sucesso, as repercussões dessa atitude são sentidas em setores inteiros da economia. Avanços ainda são necessários, mas o caminho já está identificado e não há retorno possível.

Após coordenar um processo inédito de reflexão com 16 associações setoriais sobre a sustentabilidade, a Confederação Nacional da Indústria (CNI) entrega à sociedade brasileira uma ampla gama de informações sobre os avanços alcançados, os desafios e as oportunidades que estão por vir. O resultado aqui apresentado talvez não retrate a riqueza da discussão vivenciada pelo setor industrial na preparação desses documentos. Desdobramentos desse processo devem seguir para além da Conferência Rio+20, sendo incorporados definitivamente no cotidiano das empresas.

O tema da sustentabilidade é vivido de forma diferenciada em cada um dos segmentos industriais. Entretanto, alguns elementos são comuns. A constante busca da eficiência no uso de recursos e a necessidade de aumentar a competitividade industrial estão na pauta de todas as áreas. Incentivos à inovação e ao desenvolvimento científico e tecnológico são estratégicos para a transição a modelos mais sustentáveis de produção.

Não menos importantes são as estratégias para aprofundar as ações coordenadas internamente na indústria nacional e desta com os governos e as organizações da sociedade civil. A disseminação de práticas sustentáveis por meio das cadeias de suprimento e o incentivo para que as empresas assumam o protagonismo de iniciativas de gestão integrada dos territórios são ferramentas poderosas.

Os fascículos elaborados pelas associações setoriais são contribuições valiosas para pensar a sustentabilidade e a competitividade da indústria nacional. Um dos mais representativos resultados desse processo certamente será a o fortalecimento de programas de ação estruturados para promover a sustentabilidade na produção. Essas iniciativas serão matéria-prima para que os setores envolvidos e a CNI publiquem sistematicamente documentos apresentando os avanços da indústria nacional em direção aos objetivos da produção sustentável.

Os documentos aqui apresentados pretendem ser uma valiosa contribuição para qualificar o debate sobre a sustentabilidade. Cada uma das associações setoriais está de parabéns pelo esforço realizado.

**Robson Braga de Andrade**

Presidente da Confederação Nacional da Indústria (CNI)



## APRESENTAÇÃO SETORIAL

A Química é a ciência que mais tem contribuído para melhorar a qualidade e aumentar a duração da vida humana. Produtos químicos são imprescindíveis no dia a dia da humanidade, em todos os sentidos e em todos os momentos.

O fundamento da Química responsável é a permanente pesquisa e o desenvolvimento de novos produtos que atendam às necessidades sociais, com os cuidados ambientais devidos. Sendo assim, estamos certos de que, no limiar do que já se convencionou chamar *green economy*, a Química será uma das ciências que mais contribuirá para o desenvolvimento sustentável. Por meio de produtos e processos cada vez melhores, que economizem ao máximo recursos naturais, acreditamos que a Química fornecerá soluções para os grandes temas em discussão na Rio+20.

A existência de riscos na fabricação de substâncias químicas é um fato há longo tempo reconhecido pela indústria, razão pela qual não foi nenhuma surpresa que ela tenha sido aquela que mais medidas adotou em decorrência da Rio-92 e da Rio+10, em Johannesburgo, África do Sul, para a segurança dos trabalhadores e da sociedade. Administrar o risco e transformá-lo em benefício para a humanidade faz parte da essência da indústria química desde seus primórdios.

Nesse sentido, as informações aqui apresentadas, reunidas pela Abiquim junto às empresas que compõem seu quadro associativo, permitem mostrar a melhoria contínua no desempenho do setor em saúde, segurança e meio ambiente nos últimos dez anos. Mostram também a abertura das instalações para as comunidades vizinhas e o interesse em ouvir e compartilhar informações com elas.

Estamos convictos de que a maior parte dos bons resultados pode ser atribuída à introdução de iniciativas voluntárias por parte das empresas, com destaque para o Programa Atuação Responsável®, coordenado pela Abiquim, que completa vinte anos de existência em 2012. Condição de filiação à associação, o Atuação Responsável®, como dito em seu logo, representa o *compromisso com a sustentabilidade* do setor químico, apontando maneiras concretas de atender a este compromisso, tendo como base a postura ética do segmento.

Em termos sociais, a indústria química brasileira se destaca como empregadora de pessoas mais qualificadas do que a média da indústria nacional e paga os salários mais elevados dentre todos os setores industriais. Os dados econômicos aqui apresentados, por sua vez, permitem concluir que, muito embora tenham sido feitos investimentos vultosos na produção e em tecnologia nestes vinte anos, eles não foram suficientes para permitir que o país seja autossuficiente em produtos químicos. Como consequência, temos, por um lado, riscos de desindustrialização da economia brasileira, perdas de competitividade dos produtos nacionais e de empregos na indústria e fora dela; mas, por outro lado, existem oportunidades de realização de novos investimentos, inclusive em setores que utilizam matérias-primas de base renovável, buscando atender ao mercado interno em expansão.

De olho nas oportunidades, buscamos mostrar os caminhos para um futuro sustentável do setor no Brasil. Parece-nos claro que eles estão relacionados aos tópicos apontados no Pacto Nacional da Indústria Química, proposto pela Abiquim, uma vez que seu propósito é transformar a indústria química brasileira em uma das cinco maiores do mundo e líder mundial em sustentabilidade.

Por último, queremos reafirmar o compromisso da Abiquim em trabalhar em prol do desenvolvimento sustentável, não por questões de momento ou oportunismo, mas por acreditar que ele é a única opção que temos para construir um futuro do qual possamos nos orgulhar; um futuro no qual as gerações que nos sucederão terão uma vida digna e plena, em equilíbrio com seu meio ambiente.

Henri Slezynger

**Presidente do Conselho Diretor**

Fernando Figueiredo

**Presidente-Executivo**



# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 A indústria química e a Abiquim

### 1.1.1 A indústria química

A indústria química é uma indústria de processos que usa reações químicas para sintetizar substâncias, ou produtos, a partir de outras fontes de materiais ou matérias-primas. Vista pelo ângulo das matérias-primas, a indústria se divide em dois grandes grupos, o de produtos químicos orgânicos e os inorgânicos. Os produtos, por sua vez, podem ter diferentes aplicações, já que a química é a base para grande parte de todas as cadeias produtivas. Neste caso, convencionou-se dividir novamente a indústria em dois segmentos, o de produtos químicos para uso industrial (PQI) e o de produtos químicos de uso final (PQUF). No entanto, classificar precisamente esta indústria não é trivial, devido à abrangência do universo da química. A classificação da indústria química e de seus segmentos já foi motivo de muitas divergências, o que dificultava a análise de dados referentes ao setor.

Com o objetivo de eliminar as divergências, a ONU aprovou a classificação internacional para a indústria química, incluindo-a na Revisão nº 3 da ISIC (*International Standard Industry Classification*), atualizada na Revisão nº 4. No Brasil, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, com o apoio da Abiquim, definiu, com base nos critérios aprovados pela ONU, uma nova Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) e promoveu o enquadramento de todos os produtos químicos nessa classificação.

Em 2006, o IBGE redefiniu a estrutura da CNAE, adaptando-a à Revisão nº 4 da ISIC. Após a revisão, os segmentos que compõem as atividades da indústria química passaram a ser contemplados nas divisões 20 e 21 da CNAE 2.0, válida a partir de janeiro de 2007, como mostra a figura 1.

**FIGURA 1. CLASSIFICAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS, SEGUNDO A CNAE 2.0**

**20. Fabricação de produtos químicos**

- 20.1. Fabricação de produtos químicos inorgânicos;
- 20.2. Fabricação de produtos químicos orgânicos;
- 20.3. Fabricação de resinas e elastômeros;
- 20.4. Fabricação de fibras artificiais e sintéticas;
- 20.5. Fabricação de defensivos agrícolas e desinfestantes domossanitários;
- 20.6. Fabricação de sabões, detergentes, produtos de limpeza, cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal;
- 20.7. Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes, lacas e produtos afins;
- 20.9. Fabricação de produtos e preparados químicos diversos;

**21. Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos**

Fonte: IBGE.

## 1.1.2 A Abiquim

A Associação Brasileira da Indústria Química – Abiquim foi fundada em 1964 para representar o setor no país e no exterior. A missão da Abiquim é promover o desenvolvimento sustentável da indústria química brasileira.

A Abiquim atua no segmento de produtos químicos para uso industrial (PQI); os outros segmentos da indústria química são representados e acompanhados por associações congêneres. As empresas químicas associadas representam mais de 85% do faturamento da PQI brasileira, ou 43% do total da indústria química como um todo.

A PQI abrange, aproximadamente, três mil produtos. Para permitir acompanhamentos estatísticos do setor, a Abiquim toma por base um painel bastante representativo, formado por cerca de duzentos produtos químicos de uso industrial, fabricados por mais de oitocentas empresas associadas ou não à entidade. Essa amostra obedece à classificação do IBGE, subdividida pela Abiquim, da seguinte forma:

### **Fabricação de produtos químicos inorgânicos**

- fabricação de cloro e álcalis;
- fabricação de intermediários para fertilizantes;
- fabricação de outros produtos inorgânicos.

### **Fabricação de produtos químicos orgânicos**

- fabricação de produtos petroquímicos básicos;
- fabricação de intermediários para resinas e fibras;
  - ◇ *intermediários para plásticos;*
  - ◇ *intermediários para plastificantes;*
  - ◇ *intermediários para resinas termofixas;*
  - ◇ *intermediários para fibras sintéticas.*



- fabricação de outros produtos químicos orgânicos não especificados anteriormente
  - ◇ *corantes e pigmentos orgânicos;*
  - ◇ *solventes industriais;*
  - ◇ *intermediários para detergentes;*
  - ◇ *plastificantes;*
  - ◇ *outros produtos químicos orgânicos.*

#### **Fabricação de resinas e elastômeros**

- fabricação de resinas termoplásticas;
- fabricação de resinas termofixas;
- fabricação de elastômeros.

#### **Fabricação de produtos e preparados químicos diversos**

- fabricação de adesivos e selantes;
- fabricação de aditivos de uso industrial.

(\*) A abertura dos grupos de produtos grafados em itálico não aparece na classificação CNAE-IBGE, mas, como a Abiquim já fazia o levantamento desses grupos em separado, optou-se por manter essas subdivisões.

A entidade reúne empresas químicas de pequeno, médio e grande porte, bem como empresas prestadoras de serviços ao setor nas áreas de distribuição, logística, transporte e tratamento de resíduos industriais (sócias colaboradoras). Em dezembro de 2011, a Abiquim contava com 127 empresas químicas e 59 empresas colaboradoras.

Além do acompanhamento estatístico do desempenho da PQI, a Abiquim acompanha a balança comercial brasileira de produtos químicos, os projetos de investimentos; gera estudos do setor e é responsável pelo desenvolvimento do Programa Atuação Responsável®. As informações são apresentadas em diversas publicações, dentre elas o Guia da Indústria Química Brasileira, o Anuário da Indústria Química Brasileira e o Sistema Dinâmico de Informações – SDI. Além disso, as associadas reportam dados de natureza socioambiental, usados para mostrar suas ações em saúde, segurança, meio ambiente e responsabilidade social, e para produzir o relatório de Atuação Responsável.

Apesar de sua importância relativa em termos de faturamento do setor, as associadas à Abiquim possuem, aproximadamente, 270 unidades industriais, que representam uma parcela das fábricas químicas existentes no país. O mapa representado na figura 2 apresenta o número de unidades industriais da PQI no território nacional, distribuídas pelos diversos estados da Federação, tomando por base as informações apresentadas no Guia da Indústria Química de 2010.

**FIGURA 2. LOCALIZAÇÃO DAS PRINCIPAIS UNIDADES DA PQI NO BRASIL**



A estrutura da Abiquim é composta por um conselho diretor, eleito para um período de dois anos, formado por líderes empresariais das indústrias químicas associadas; por comissões setoriais e temáticas, compostas por profissionais das associadas; e por um corpo técnico permanente, encarregado de dar suporte ao conselho e às comissões, e de executar as atividades necessárias à representação e defesa dos interesses do setor químico brasileiro.

A Abiquim é membro da CEB – Coalização Empresarial Brasileira; do Ciquim – Conselho da Indústria Química do Mercosul, e do ICCA – Conselho Internacional das Associações da Indústria Química. A Abiquim mantém e faz a secretaria das atividades do Comitê Brasileiro de Química (CB-10), da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

A entidade organiza cursos, congressos, seminários e palestras, visando à troca de experiências, à divulgação de assuntos relevantes e ao aprimoramento profissional, e edita várias publicações técnicas, tais como o Manual para o Atendimento a Emergências no Transporte de Produtos Químicos, conhecido pelos usuários como “Manual do Pró-Química”.

A página da Abiquim na internet, no endereço [www.abiquim.org.br](http://www.abiquim.org.br), apresenta diversas informações sobre a indústria química brasileira, a química e as atividades desenvolvidas pela Abiquim.

## 1.2 Objetivos do fascículo

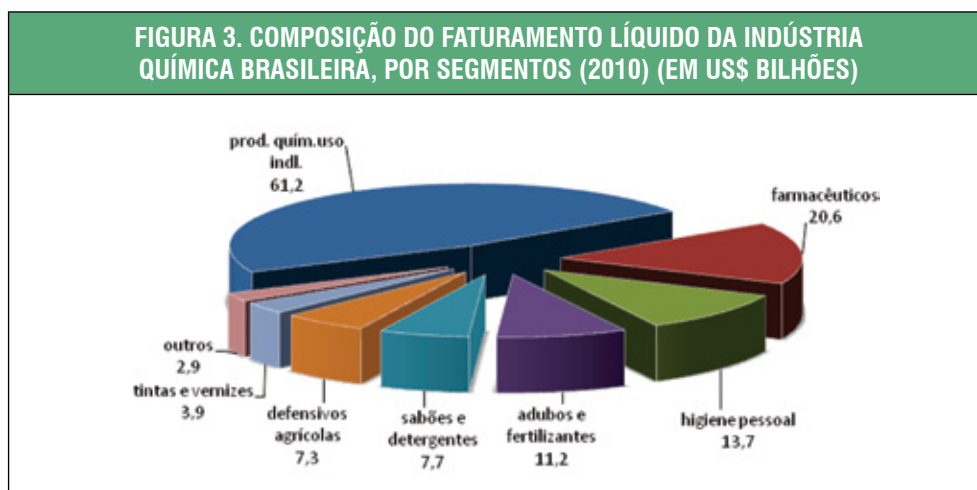
Este documento visa apresentar informações e posicionamentos da indústria química brasileira, representada pela Abiquim, como contribuição do setor para a Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável (UNCSD) – Rio+20.



## 2 CARACTERIZAÇÃO ECONÔMICA E SOCIOAMBIENTAL DO SETOR

### 2.1 Caracterização econômica

O faturamento líquido da indústria química brasileira, considerando todos os segmentos que a compõem, alcançou R\$ 226,4 bilhões em 2010, 12,5% acima do de 2009. Em dólares, o faturamento líquido atingiu o recorde de US\$ 128,6 bilhões, 27,0% acima do valor do ano anterior. Os produtos químicos de uso industrial, com vendas de R\$ 107,7 bilhões, equivalentes a US\$ 61,2 bilhões, responderam por 48% do total do faturamento líquido da indústria química em 2010. O segmento de produtos farmacêuticos, cujo faturamento alcançou R\$ 36,2 bilhões (ou US\$ 20,6 bilhões), foi responsável por 16%. Os demais segmentos somados responderam por 36% do total, como mostra a figura 3.



Fonte: Abiquim, 2011.

Este faturamento do setor químico brasileiro coloca o país em sétimo lugar entre as maiores indústrias químicas mundiais, no ano de 2010. É interessante notar a recente liderança da China, que ultrapassou os Estados Unidos como principal produtora mundial.

Em termos numéricos, a indústria química brasileira possui mais de quatro mil empresas de grande, médio e pequeno porte, distribuídas por quase todos os estados da Federação. O estado de São Paulo, no entanto, abriga mais da metade deste total, seguido pelos estados da Bahia, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e Minas Gerais.

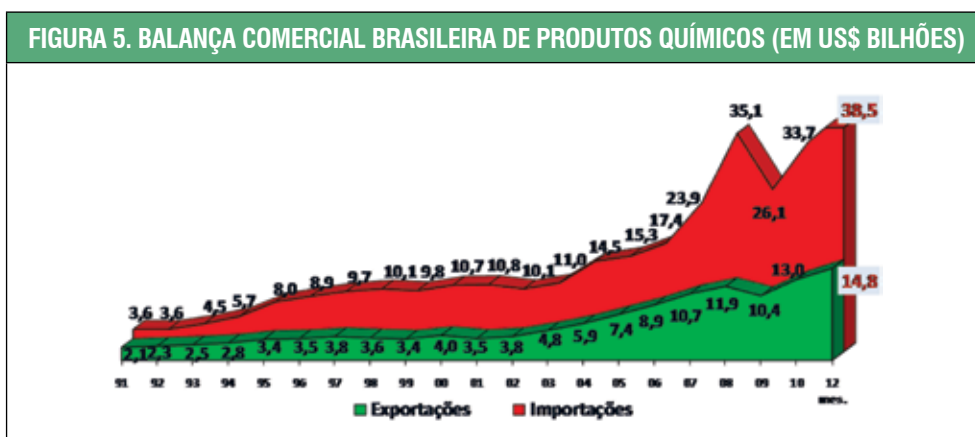
<b>FIGURA 4. RANKING DAS INDÚSTRIAS QUÍMICAS, POR PAÍS</b>	
<b>País</b>	<b>Faturamento</b>
China	903
Estados Unidos	720
Japão	338
Alemanha	229
Coreia	139
França	137
<b>Brasil</b>	<b>128</b>
Índia	125
Itália	105
Reino Unido	94
Rússia	83
Holanda	73
Espanha	70

Fontes: ACC, Cefic e Abiquim.

Apesar de seu tamanho, o comércio de produtos químicos brasileiro tem apresentado sucessivos e crescentes déficits em sua balança de comércio exterior, como mostra a figura 5. As causas para o desequilíbrio são diversas, e constituem-se foco de atenção prioritária por parte da Abiquim, que atua no sentido de fortalecer a indústria nacional e buscar eliminar o déficit, por meio de ações junto ao governo brasileiro e acordos internacionais de comércio. As exportações da indústria química brasileira tiveram crescimento expressivo de 25,3%, em 2010, atingindo a cifra de US\$ 13,08 bilhões. Todavia, as importações também cresceram 29,1%, alcançando US\$ 33,75 bilhões. Com isso, o déficit da balança comercial de produtos químicos agravou-se, passando de US\$ 15,71 bilhões em 2009 para US\$ 20,67 bilhões em 2010.

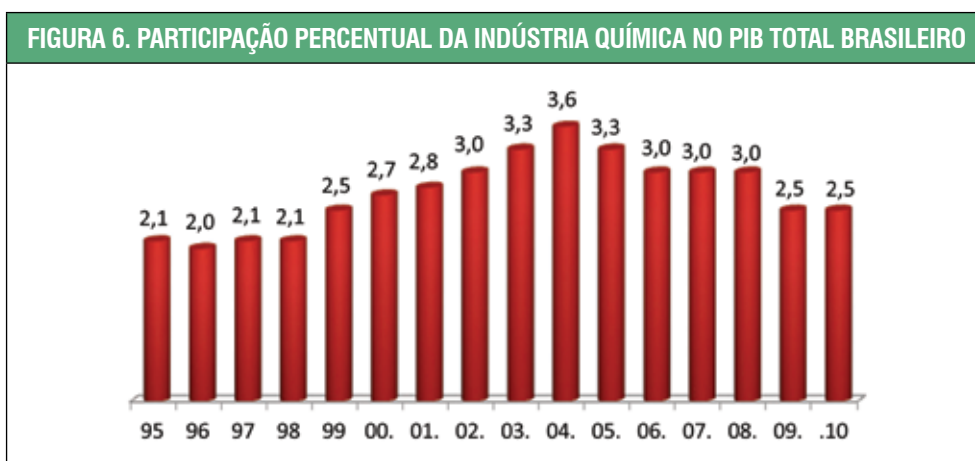
Neste ano, constatou-se uma melhora geral da demanda por produtos químicos no mercado doméstico, todavia, a melhora geral da demanda no país, associada ao quadro recessivo no mercado internacional, com elevados excedentes, estimulou o aumento da parcela de produtos importados. Neste ano, as importações dos pro-

dados da amostra do Sistema Dinâmico de Informações (SDI) da Abiquim tiveram elevação de 22,6% em volume. Essa situação tem se agravado pela conjugação de mais alguns fatores: incentivos dados à importação por alguns estados brasileiros, em detrimento ao produtor nacional e, ainda, um maior volume de importação de produtos acabados, que indiretamente reduz a procura interna por produtos químicos intermediários. O segmento de produtos químicos de uso industrial fez importantes investimentos em aumento de capacidade nos últimos anos, sobretudo em produtos petroquímicos básicos e resinas termoplásticas. No entanto, a maior parte do crescimento do consumo de produtos químicos no mercado doméstico foi atendida pelo aumento das importações.



Fonte: Abiquim, 2011.

De acordo com os dados do IBGE, a participação da indústria química no Produto Interno Bruto (PIB) total foi de 2,5% em 2010. Levando-se em consideração toda a matriz industrial brasileira, o setor químico ocupou, em 2008, último dado disponível, a quarta posição, respondendo por cerca de 10% do PIB da indústria de transformação.

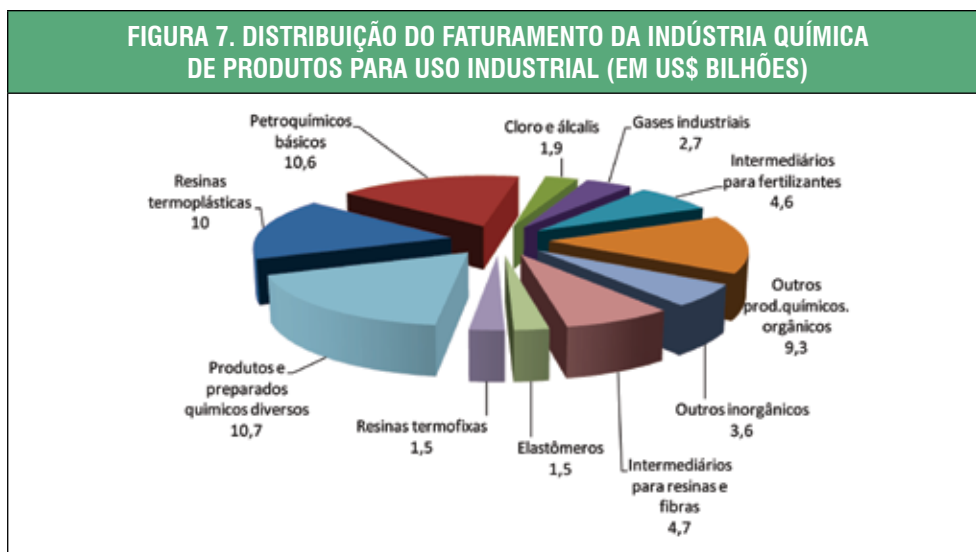


Fonte: Abiquim e IBGE, 2011.

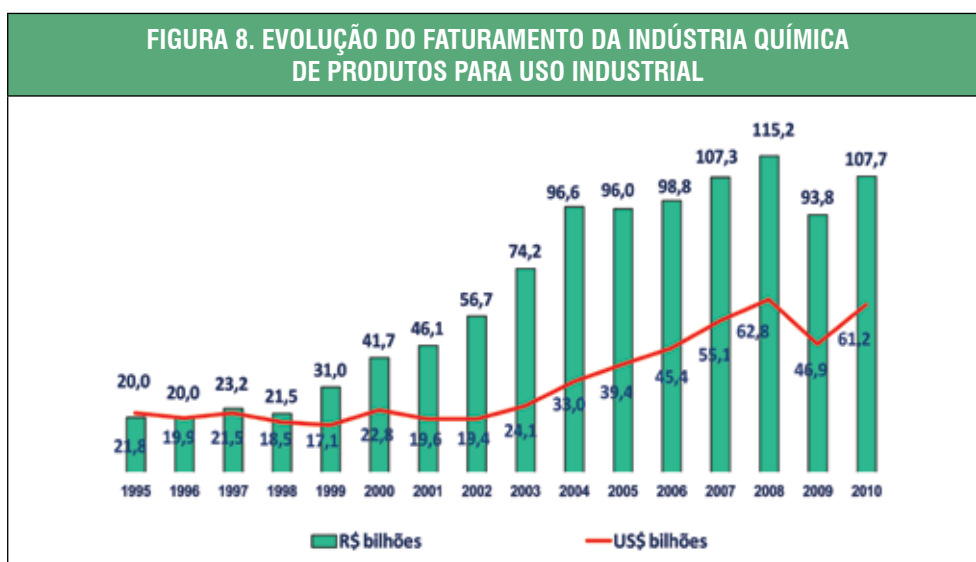
## 2.1.1 Os produtos químicos para uso industrial

Em 2010, o setor de produtos químicos para uso industrial faturou US\$ 61,2 bilhões, aproximadamente 47% do faturamento do setor químico como um todo. As empresas associadas à Abiquim representam, aproximadamente, 85% do faturamento total do setor de PQI.

A figura 7 apresenta a distribuição por grupo de produtos e a figura 8, a evolução do faturamento de 1990 a 2010.



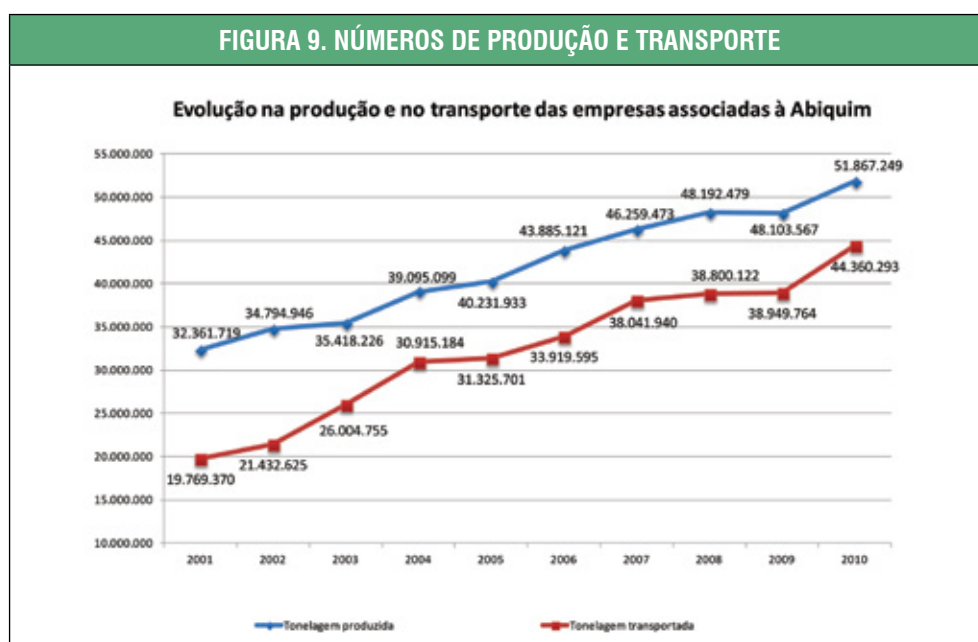
Fonte: Abiquim, 2011.



Fonte: Abiquim, 2011.

## 2.1.2 A produção química de uso industrial das associadas à Abiquim

É importante apresentar a evolução da produção relatada pelas associadas à Abiquim, fornecida para fins da geração de indicadores de desempenho em saúde, segurança e meio ambiente, por um conjunto de aproximadamente duzentas e cinquenta unidades industriais, de propriedade de cento e dez empresas químicas. Em dez anos, no período de 2001 a 2010, a produção passou de trinta e dois milhões de toneladas para quase cinquenta e dois milhões, um acréscimo de 62%. Em termos de produção transportada, o aumento foi ainda maior, passando de vinte milhões para quarenta e quatro milhões, um aumento de 120% no período, mostrando a descentralização nas atividades das cadeias de valor do setor. Vale a pena mencionar que quase todo o aumento foi absorvido pelo modal rodoviário, que concentra quase 80% do total transportado no Brasil, seguido pelo ferroviário e marítimo, com 10% cada.



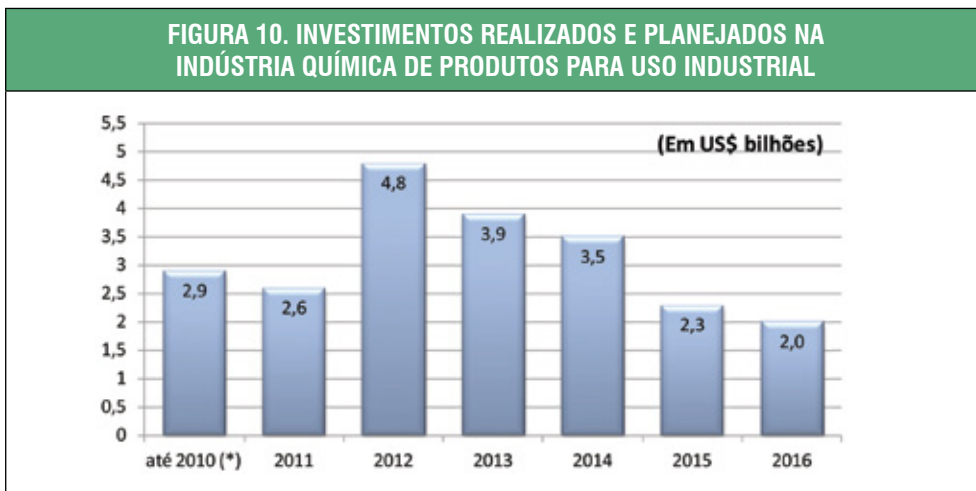
Fonte: Abiquim, 2011.

## 2.1.3 Investimentos na PQI

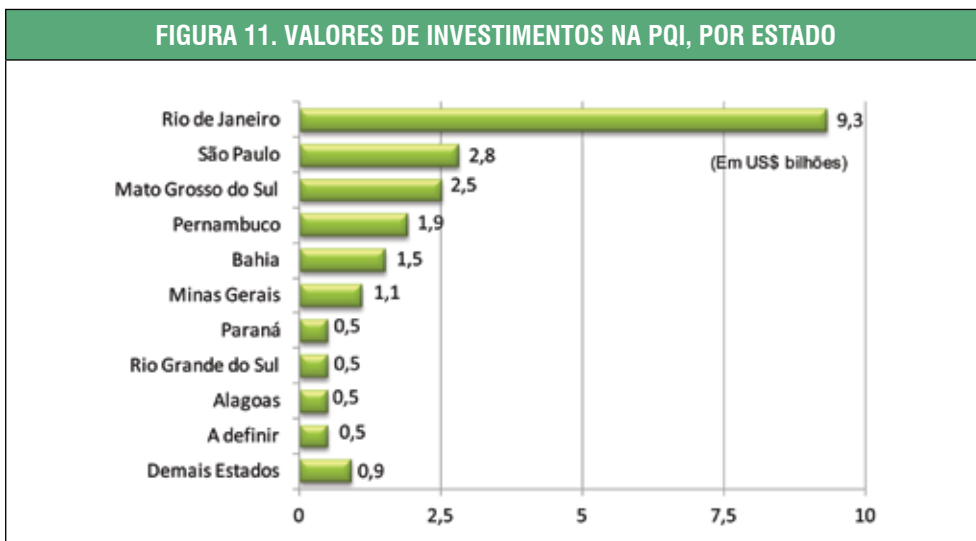
Levantamento realizado pela Abiquim revela que as empresas do segmento de produtos químicos de uso industrial planejam realizar investimentos de US\$ 22,0 bilhões no Brasil até 2016. Desse total, US\$ 7,6 bilhões referem-se a projetos aprovados e que se encontram atualmente em andamento. Outros US\$ 3,3 bilhões são de investimentos diversos em manutenção, melhorias de processo, segurança, meio ambiente e troca de equipamentos, entre outros. Os projetos ainda em estudo, equivalentes a investimentos de US\$ 11,1 bilhões, representam, no entanto, a maior fatia.

Na comparação com o levantamento referente ao período 2010 – 2015 houve um recuo da ordem de 10% nas intenções declaradas. O valor de investimentos ao final de 2010 totalizava US\$ 24,7 bilhões. No momento, alguns importantes projetos ainda se encontram em fase de planejamento e estudo, não sendo possível a inclusão da informação de valores.

As estimativas das empresas que fazem parte do levantamento são de que os projetos de investimento previstos até 2016 poderão gerar cerca de quatro mil e quinhentos novos empregos diretos no segmento. A abertura dos investimentos totais, por ano de realização, encontra-se na figura 10 e o por estado da Federação, na figura 11.



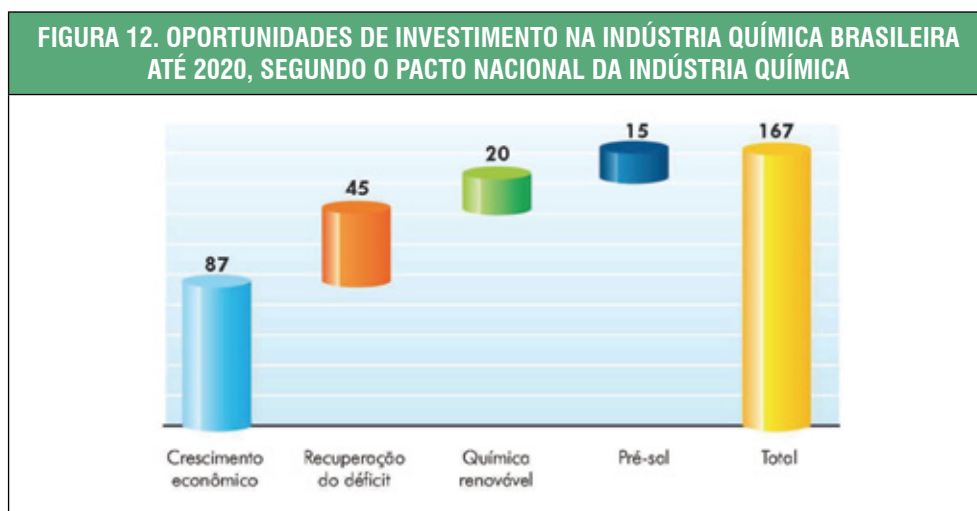
(\*) Como muitos projetos levam de três a quatro anos para maturação, parte dos investimentos já foram feitos em anos anteriores a 2010.  
 Fonte: Abiquim, 2011.



Fonte: Abiquim, 2011.



No Pacto Nacional da Indústria Química, documento elaborado recentemente pela Abiquim, há indicações de oportunidades na indústria química que podem demandar investimentos de US\$ 167 bilhões até 2020 (vide figura 10), dos quais US\$ 110 bilhões poderão ser feitos na PQI.



Fonte: Abiquim, 2010.



Tais oportunidades estão ligadas ao intento estratégico de “posicionar a indústria química entre as cinco maiores do mundo até 2020, tornando o Brasil superavitário em produtos químicos e líder mundial em produtos derivados da biomassa e/ou química verde”. Sob essa ótica, as intenções de investimentos declaradas, ainda que se incluam os projetos que estão em análise, são claramente insuficientes para abastecer o mercado e, assim, reverter a atual situação de déficit da balança comercial de produtos químicos (vide figura 5).

Para que o país caminhe na direção das oportunidades previstas no Pacto serão necessários investimentos pelo menos três vezes mais elevados do que os relacionados no levantamento. Este descompasso entre as intenções e as oportunidades apontadas no Pacto mostra que faltam condições competitivas para o pleno desenvolvimento da indústria química no Brasil.

Se quisermos que novos investimentos efetivamente saiam do papel, as empresas instaladas no país precisam primeiramente elevar o nível de utilização das atuais plantas, que apresentam acentuada ociosidade. Na sequência, para destravar efetivamente os investimentos e atrair novas capacidades, é necessário eliminar alguns entraves: a) acesso a matérias-primas básicas competitivas em preços e com garantia de volumes no longo prazo, com o fornecimento estabelecido em contrato (tal ponto é de extrema relevância, principalmente em um setor que é intensivo em capital, como o químico); b) solução de distorções do sistema tributário, com a desoneração da

cadeia produtiva e a aplicação do princípio da isonomia tributária com produtos sucedâneos, bem como a firme defesa contra a concorrência desleal, que fortaleceriam a indústria instalada no país; c) o Brasil também precisa acelerar os investimentos para a melhoria da infraestrutura logística, com destaque para a distribuição de gás e disponibilidade de portos, rodovias e outras soluções modais para aumentar a eficiência do sistema e, por extensão, a competitividade dos produtos aqui fabricados. Além do benefício direto que o setor teria com os investimentos em infraestrutura, haveria também o benefício indireto, em razão do grande número de produtos químicos utilizados na construção civil e no saneamento básico; d) apoio do Estado ao desenvolvimento tecnológico e à inovação; e) acesso mais fácil ao crédito, principalmente por pequenas e médias empresas, visando ao fortalecimento da cadeia produtiva.

A concretização dos investimentos previstos no Pacto trará benefícios importantes para o país. Dentre os principais, destacam-se a criação de mais de dois milhões de empregos (diretos, indiretos e por fator renda), o aumento da atratividade para investimentos externos diretos, o aumento da importância do Brasil no comércio internacional, o estímulo ao desenvolvimento do setor de bens de capital, o fortalecimento do mercado de capitais e a redução da vulnerabilidade externa. Acrescentam-se, ainda, a ampliação do potencial de aproveitamento da biomassa e o estímulo ao desenvolvimento de tecnologias, com a criação de uma cultura de inovação e pesquisa, tão importantes para o desenvolvimento do país.

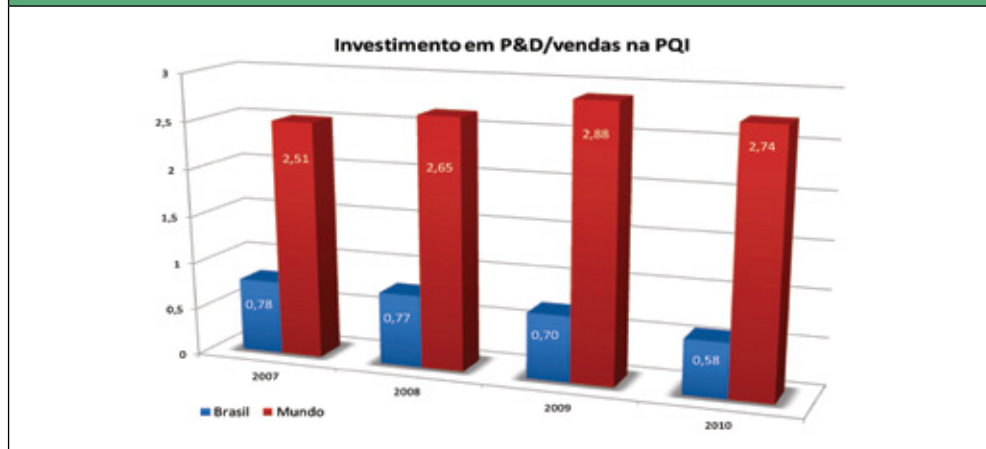
## 2.1.4 Pesquisa, desenvolvimento e inovação

A indústria química necessita investir constantemente em pesquisa, desenvolvimento e inovação, de modo a poder introduzir novos produtos e soluções no mercado e, assim, manter sua competitividade. Levantamento feito pela Abiquim, junto a 316 empresas do setor de PQI, revelou que este conjunto representativo da realidade nacional investiu 0,58% do seu faturamento líquido em P&D&I no ano de 2010. Embora esteja dentro dos percentuais da indústria química mundial produtora de *commodities*, este número, além de ser 25% menor do que o de 2007, é 21% da média da indústria química mundial, que inclui empresas integradas e produtoras de especialidades químicas.

O baixo nível de investimentos em P&D&I na indústria química brasileira preocupam a Abiquim. É certo que as empresas líderes investem valores mais próximos da média mundial, mas a maior parte do setor ainda não tem tradição em gestão tecnológica e é dependente de compra ou transferência de tecnologias de processos e produtos para poder manter seus negócios.

Contribuem para o baixo nível de investimentos a insuficiente interação universidade – empresa e a pouca capacitação para a realização de escalonamento (*scale-up*) da escala de bancada de laboratório de pesquisa para a escala-piloto e desta para a comercial.

**FIGURA 13. INVESTIMENTOS EM PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA QUÍMICA**

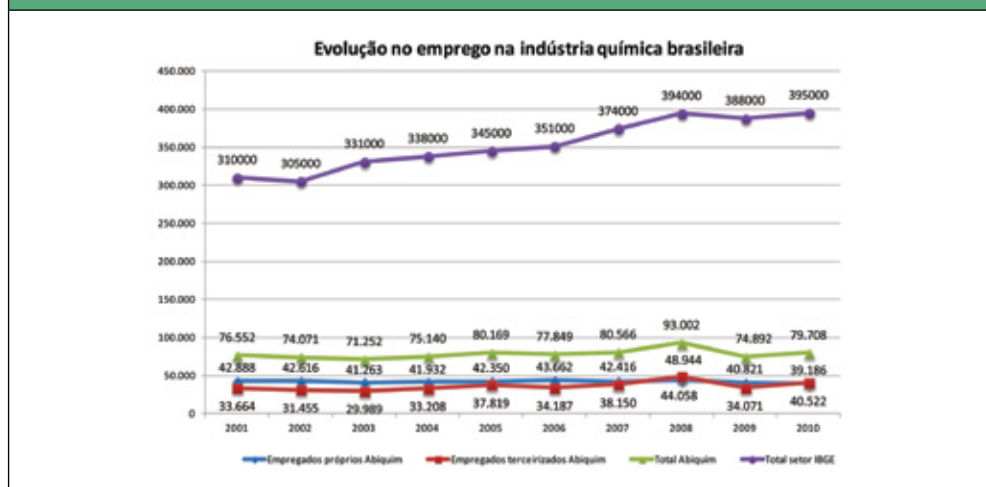


Fontes: Chemical Week Magazine e Abiquim, 2011.

### 2.1.5 O pessoal empregado na indústria química

Apesar de não ser intensivo em mão de obra, em 2010, o setor químico como um todo empregava, segundo dados do IBGE e da Abiquim, aproximadamente quatrocentas mil pessoas diretamente, como trabalhadores próprios, dos quais cerca de quarenta mil estavam ligados a empresas associadas à Abiquim, ou seja, 10% do total. As empresas associadas à Abiquim ainda reportam em 2010 outros quarenta mil trabalhadores terceirizados. As informações disponíveis, apresentadas na figura 14, mostram gradativo aumento na contratação do setor como um todo, embora as associadas à Abiquim tenham mantido seus quadros de pessoal estáveis entre 2001 e 2010.

**FIGURA 14. NÚMERO DE EMPREGOS NA INDÚSTRIA QUÍMICA BRASILEIRA**

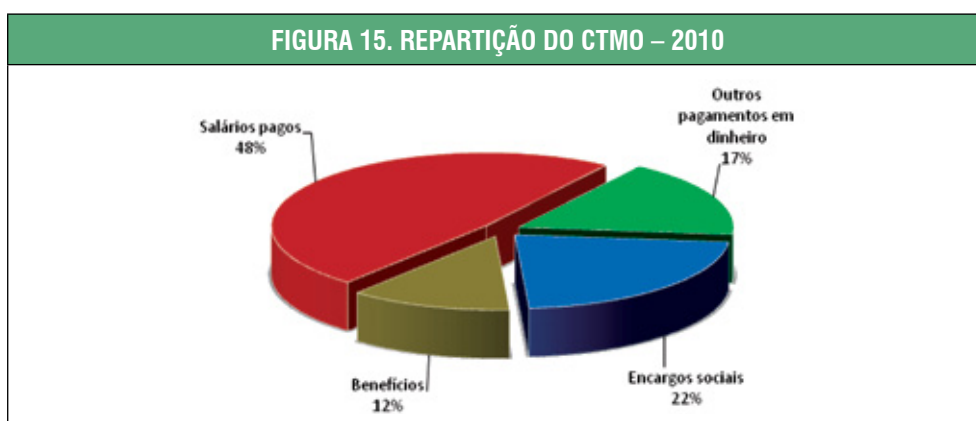


Fontes: IBGE e Abiquim, 2011.

## 2.1.6 O custo da mão de obra na indústria química brasileira

A Abiquim acompanha regularmente a evolução do custo da mão de obra na indústria química. Este custo é medido em termos do *custo total da mão de obra* (CTMO), que contempla a análise das seguintes parcelas: *salários pagos* (que inclui o salário-base, as horas extras e os adicionais de periculosidade e de turno), *outros pagamentos em dinheiro* (que englobam o 13º salário, as férias, o abono sobre as férias, participações nos lucros, gratificações de função, adicional por tempo de serviço, aviso prévio, parcelas rescisórias e prêmio de assiduidade), *encargos sociais* (ou encargos compulsórios, como os gastos da empresa com previdência social, FGTS, salário-educação, acidente de trabalho, Incra, SESI, Senai e Sebrae) e *benefícios* (ou encargos voluntários, como saúde, recreação, alimentação, transporte, auxílio-creche e previdência privada).

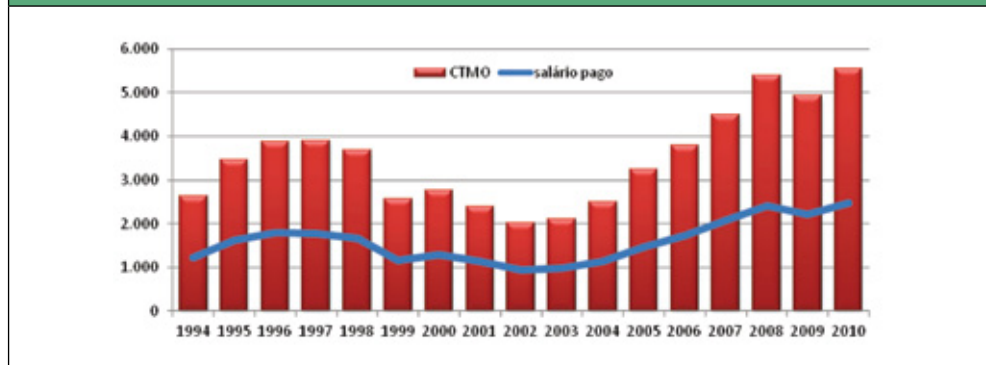
Levando-se em consideração as informações de 2010, a abertura das parcelas que compõem o *custo total da mão de obra* (CTMO) no segmento de produtos químicos de uso industrial teve o seguinte comportamento:



Fonte: Abiquim, 2011.

Em termos de valores, o CTMO médio por empregado, calculado em dólares, aumentou 12,8% em 2010, comparado à média do ano anterior, passando de US\$ 4.925 para US\$ 5.553 por mês. Em igual período, o salário pago, também por empregado, aumentou 11,9%, de US\$ 2.211 para US\$ 2.474 ao mês. A figura 16 e tabela 1, a seguir, apresentam a evolução do CTMO e do salário pago por empregado, em dólares, nos últimos 17 anos.

**FIGURA 16. EVOLUÇÃO DO SALÁRIO PAGO E DO CTMO, POR EMPREGADO – 1994 A 2010 (EM US\$ CORRENTES POR EMPREGADO/MÊS)**



Fonte: Abiquim, 2011.

**TABELA 1. EVOLUÇÃO DO SALÁRIO PAGO E DO CTMO, POR EMPREGADO – 2001 A 2010 (EM US\$ CORRENTES POR EMPREGADO/MÊS)**

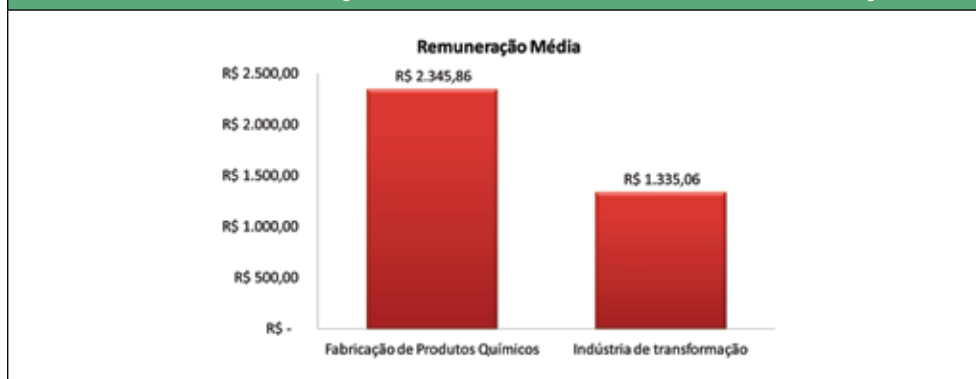
Ano	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Salário pago	1.128	949	993	1.143	1.456	1.724	2.078	2.409	2.211	2.474
CTMO	2.392	2.023	2.107	2.496	3.252	3.788	4.502	5.403	4.925	5.553
CTMO/ salário pago	2,12	2,13	2,12	2,18	2,23	2,20	2,17	2,24	2,23	2,24

Fonte Abiquim, 2011.

Os valores pagos pela indústria química brasileira, segundo diversas agências de pesquisas salariais, foram os maiores entre os setores pesquisados na economia brasileira em 2010: “Um dos destaques foi o ramo de química e petroquímica, que ficou no primeiro lugar do ranking de melhor média salarial fixa, com percentual médio de 6,76% acima dos salários do segundo colocado. O ramo de química e petroquímica também se destacou como o melhor pagador para gerentes, técnicos e estagiários; em segundo lugar para os cargos de diretores, além do terceiro e quarto lugares para as categorias de profissionais de nível superior e supervisão média, respectivamente” (fonte: Pesquisa Salarial da Catho Online).

Dados do Ministério do Trabalho e Emprego mostram que o setor químico paga salários médios bem acima daqueles pagos pela indústria de transformação em geral.

**FIGURA 17. REMUNERAÇÃO NA INDÚSTRIA QUÍMICA E DE TRANSFORMAÇÃO**



Fontes: RAIS/Caged – Ministério do Trabalho.

A comparação direta do CTMO apurado pela Abiquim com os custos da mão de obra química de outros países não é tarefa muito fácil. Não há clareza quanto às metodologias utilizadas, critérios de cálculo, abrangência das amostras individuais, entre outros aspectos, o que impede o fator mão de obra de receber adequado tratamento estatístico.

A tabela 2 apresenta os últimos dados do Bureau of Labor Statistics (base novembro de 2009), dos custos da mão de obra do pessoal alocado na produção (“blue collar”), na indústria química, em 15 países selecionados, no ano de 2007. Os dados nacionais foram colocados, para efeito comparativo com os demais países levando-se em conta uma subamostra de empresas, que se dispuseram a fornecer os dados do pessoal alocado na área de produção.

**TABELA 2. CUSTO DA MÃO DE OBRA NA PRODUÇÃO NA INDÚSTRIA QUÍMICA MUNDIAL (NAICS 325)**

Países	Ano 2007
Irlanda	44,44
Bélgica	43,99
Suécia	41,28
Alemanha	41,24
Itália	38,02
Áustria	37,36
França	34,28
Inglaterra	33,51
Canadá	30,54
EUA	29,21
Japão	29,15
Espanha	27,20
<b>Brasil</b>	<b>21,82</b>
Coreia	21,43
Taiwan	9,49
México	5,84

Fontes: U.S. Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, novembro, 2009; e Abiquim, 2011.

## 2.2 Caracterização socioambiental

### 2.2.1 Uso de recursos

#### 2.2.1.1 ENERGIA

##### CONSUMO

Tal como outros setores industriais, a indústria química é intensiva em uso de energia. Segundo dados do Relatório do Balanço Energético Nacional – BEN de 2011 (dados de 2010), produzido pela Empresa de Pesquisa Energética – EPE, do Ministério de Minas e Energia – MME, a indústria química consumiu  $7.443 \times 10^3$  Toneladas Equivalentes de Petróleo – TEP (sete milhões, quatrocentos e quarenta e três mil) em suas instalações (vide tabela 3). Dados fornecidos pelas associadas da Abiquim apontam valores consumidos de energia bem próximos, de  $7.806 \times 10^3$  TEP (sete milhões, oitocentas e seis mil). Esses números fazem com que o setor químico tenha sido responsável por aproximadamente 8,7% do consumo industrial brasileiro, ou 3,1% do consumo energético total em 2010.

Novamente, os dados da distribuição relativa entre os consumos dos insumos energéticos que compõem a matriz do setor apresentada pela Abiquim (figura 18) e pelo BEN (tabela 4), mostram que o setor usa, aproximadamente, 20% de energias de fontes renováveis e 80% de não renováveis, devido à prevalência do consumo de energia para fins térmicos, que constitui 78% do consumo total, majoritariamente fornecida a partir de fontes fósseis (figura 19).

Embora a parcela de renováveis venha crescendo a cada ano, devido aos esforços do setor em diversificar as fontes de energia e aumentar a participação de renováveis na matriz, as fontes fósseis continuarão a compor a maior parcela dos energéticos para fins térmicos na indústria química, pela sua disponibilidade e confiabilidade. A tendência é ver-se aumentar a fração de insumos energéticos de fontes renováveis para a geração de calor, principalmente nos locais em que houver disponibilidade de lenha, bagaço e palha de cana, estes últimos provenientes de processos baseados em biorrefinarias e usinas de álcool de primeira geração com fábricas químicas integradas.

**TABELA 3. CONSUMO ENERGÉTICO DO SETOR QUÍMICO BRASILEIRO**

FONTES	10 <sup>4</sup> tep (toe)										SOURCES
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
GÁS NATURAL	1.368	1.630	1.651	2.063	2.159	2.236	2.218	2.323	1.762	2.289	NATURAL GAS
CARVÃO VAPOR	75	71	77	73	116	63	69	92	66	125	STEAM COAL
LENHA	52	42	47	49	50	52	51	51	45	49	FIREWOOD
BAGAÇO DE CANA E OUTRAS RECUPERAÇÕES	143	139	141	101	96	98	0	95	84	93	SUGAR CANE BAGASSE AND OTHER WASTES
ÓLEO DIESEL	76	119	137	149	133	137	152	154	136	27	DIESEL OIL
ÓLEO COMBUSTÍVEL	1.085	929	739	643	622	643	481	476	476	233	FUEL OIL
GÁS LIQUEFEITO DE PETRÓLEO	18	17	18	20	21	61	62	66	60	64	LIQUEFIED PETROLEUM GAS
NAFTA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NAPHTHA
QUEROSENE	1	1	3	1	0	0	0	0	0	0	KEROSENE
GÁS CANALIZADO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	GASWORKS GAS
ELETRICIDADE	1.420	1.524	1.629	1.859	1.814	1.880	1.985	1.901	1.957	2.151	ELECTRICITY
CARVÃO VEGETAL	0	0	19	16	17	17	17	17	18	20	CHARCOAL
OUTRAS SECUNDÁRIAS DE PETRÓLEO	2.119	2.124	2.085	2.141	2.139	2.178	2.622	2.033	2.170	2.391	OTHER OIL SECONDARIES
<b>TOTAL</b>	<b>6.357</b>	<b>6.595</b>	<b>6.547</b>	<b>7.115</b>	<b>7.168</b>	<b>7.364</b>	<b>7.657</b>	<b>7.209</b>	<b>6.774</b>	<b>7.443</b>	<b>TOTAL</b>

Fonte: Relatório do Balanço Energético Nacional – BEN, 2011.

**FIGURA 18. DISTRIBUIÇÃO DO CONSUMO DE INSUMOS ENERGÉTICOS NAS ASSOCIADAS DA ABIQUIM**



Fonte: Abiquim, 2011.



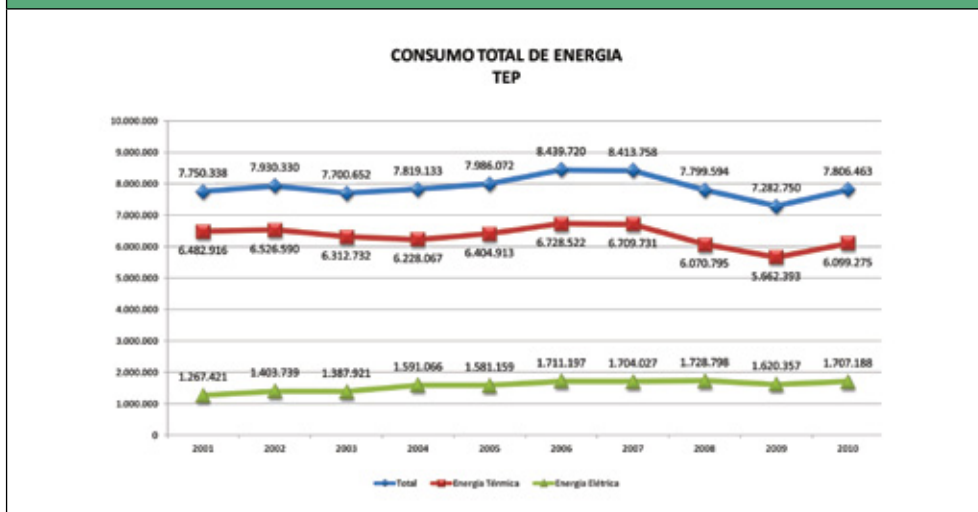
**TABELA 4. DISTRIBUIÇÃO DO CONSUMO DE INSUMOS ENERGÉTICOS DO SETOR QUÍMICO**

FONTES	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	SOURCES
GÁS NATURAL	21,5	24,7	25,2	29,0	30,1	30,4	29,0	32,2	26,0	30,8	NATURAL GAS
CARVÃO VAPOR	1,2	1,1	1,2	1,0	1,6	0,9	0,9	1,3	1,0	1,7	STEAM COAL
LENHA	0,8	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	FIREWOOD
ÓLEO COMBUSTÍVEL	17,1	14,1	11,3	9,0	8,7	8,7	6,3	6,6	7,0	3,1	FUEL OIL
ELETRICIDADE	22,3	23,1	24,9	26,1	25,3	25,5	25,9	26,4	28,9	28,9	ELECTRICITY
OUTRAS	37,1	36,4	36,7	34,1	33,6	33,8	37,3	32,8	36,4	34,9	OTHERS
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	TOTAL

Fonte: Relatório do Balanço Energético Nacional – BEN, 2011.

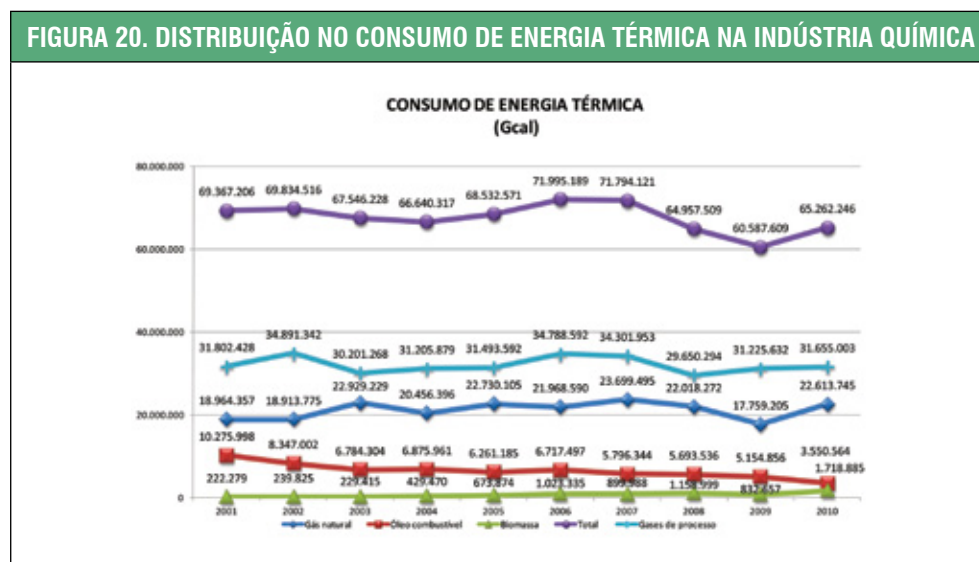
Em termos absolutos, o consumo de insumos energéticos manteve-se estável, ao redor de oito milhões de TEP/ano, entre 2001 e 2010, variando de acordo com flutuações na produção e nas distribuições relativas no uso dos insumos energéticos. Como se pode observar na figura 19, apenas o consumo de energia elétrica apresentou aumento consistente neste período, passando de  $1,267 \times 10^6$  TEP/ano para  $1,707 \times 10^6$  TEP/ano, uma elevação de quase 35%. Ele se explica, em sua maior parte, pela necessidade de maior movimentação e bombeamento de produtos nos processos e na sua distribuição, motivada pela maior produção registrada.

**FIGURA 19. CONSUMO TOTAL DE ENERGIA NA INDÚSTRIA QUÍMICA**



Fonte: Abiquim, 2011.

Apesar do consumo absoluto de energia térmica na indústria química ter-se mantido estável, houve uma mudança importante no *mix* de insumos usados, com a redução de 65% no consumo de óleos combustíveis ao longo do período. Eles foram substituídos pelo gás natural e por combustíveis renováveis, mantendo-se o total do consumo energético praticamente constante, como mostra a figura 20.



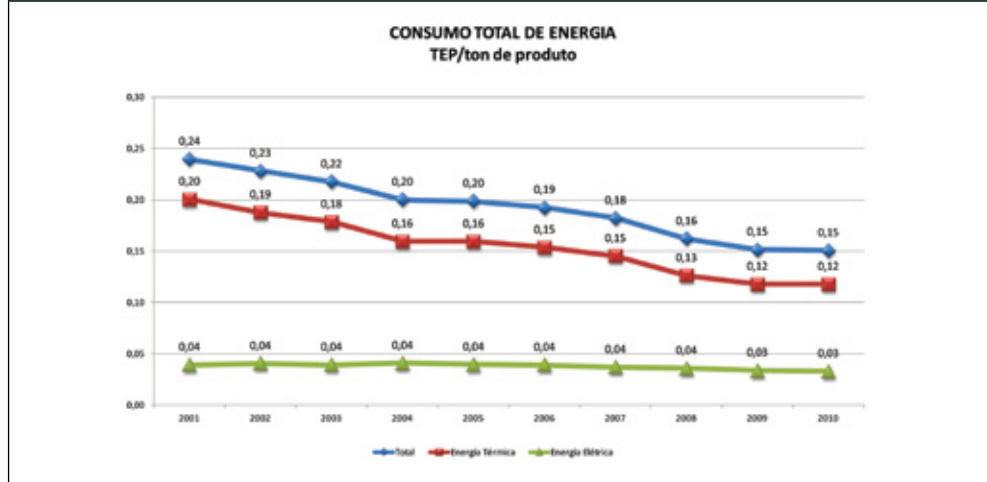
Fonte: Abiquim, 2011.

## ECONOMIA DE ENERGIA

O setor químico vem realizando grandes esforços para aumentar a eficiência no uso de energia. Em um primeiro momento, entre 2001 e 2005, as empresas buscaram diminuir o uso de combustíveis líquidos, principalmente óleos combustíveis, por gás natural, fazendo investimentos em caldeiras e outros equipamentos. Devido à maior eficiência de queima do gás natural e da não necessidade de aquecimento do óleo combustível, reduziram-se perdas. Em paralelo, as empresas investiram em gestão energética, focando em economia de vapor, em cogeração e em economia de energia elétrica, com motores e iluminação mais eficientes. Soma-se a tudo isso a entrada em operação de novas unidades industriais, que trazem tecnologias mais eficientes em termos energéticos.

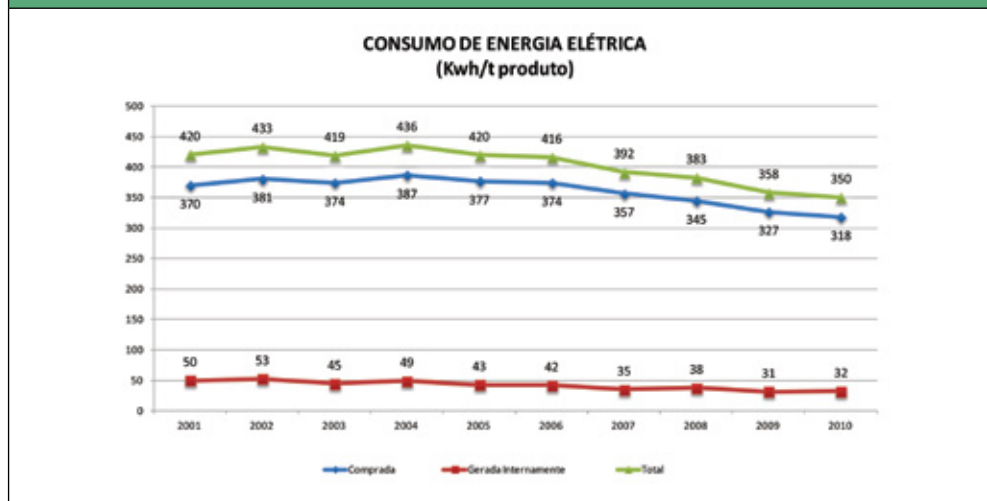
O consumo estável em termos absolutos significou enorme esforço de economia de energia, uma vez que, no período de 2001 a 2010, como já mencionado, houve aumento de 62% na produção industrial. Com isso, a intensidade de consumo (ou consumo específico), relativa à produção, registrou redução equivalente. Como se observa na figura 21, a economia aconteceu nas fontes térmicas, com 60% de redução, e os restantes 2% vieram da economia de energia elétrica.

**FIGURA 21. INTENSIDADE DE CONSUMO DE INSUMOS ENERGÉTICOS NA INDÚSTRIA QUÍMICA**



Fonte: Abiquim, 2011.

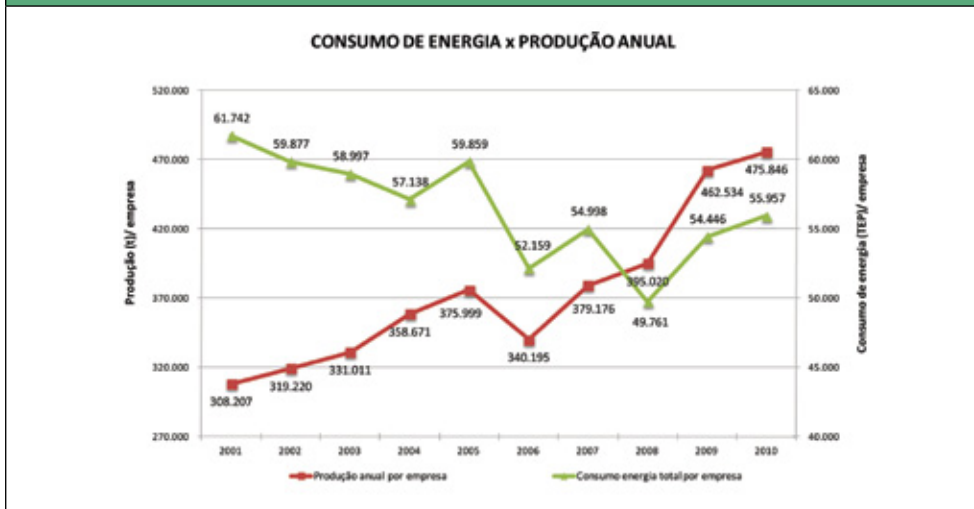
**FIGURA 22. INTENSIDADE DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NA INDÚSTRIA QUÍMICA**



Fonte: Abiquim, 2011.

É interessante notar, por fim, que o conjunto das associadas à Abiquim conseguiu, entre 2001 e 2010, reduzir seu consumo de energia por empresa em quase 10%, enquanto viu sua produção aumentar em 55%, como nos mostra a figura 9.

**FIGURA 23. CONSUMO DE ENERGIA E PRODUÇÃO ANUAL POR EMPRESA ASSOCIADA À ABIQUIM**



Fonte: Abiquim, 2011.

### 2.2.1.2 MATÉRIAS-PRIMAS

A indústria química usa diversas matérias-primas, orgânicas ou inorgânicas, para a síntese de seus produtos.

No Brasil, as principais fontes de matérias-primas orgânicas são o gás natural (como fonte de metano), etano e propano, os derivados líquidos de petróleo (nafta e condensados de refinaria) e, mais recentemente, em quantidades maiores, biomassa (principalmente etanol). Em nosso país, o carvão mineral, xisto e a nova opção de gás de xisto (*shale gas*) não se constituem fontes importantes.

Devido às condições favoráveis que o Brasil possui na área agrícola, vem crescendo o uso de matérias-primas derivadas de biomassa, com destaque para o álcool etílico, produzido por fermentação microbológica de sacarose de cana de açúcar e a própria sacarose. Novas tecnologias para a produção de álcool etílico de segunda geração (advindo da celulose) e de outros alcoóis por fermentação devem aumentar a disponibilidade de matérias-primas de base renovável para a indústria química. Além disso, a introdução de tecnologias para permitir o uso de glicerina obtida da fabricação de biodiesel para produção de propeno; e para a fabricação de gás de síntese por processos termoquímicos a partir de biomassa, devem aumentar o uso de matérias-primas de base renovável na indústria química brasileira nesta década. Estima-se que em 2020 haverá uma participação próxima a 10% de produtos fabricados a partir de matérias-primas de base renovável no conjunto da oferta de produtos petroquímicos.

No entanto, apesar das expectativas favoráveis, não se vislumbra o momento, nos próximos 30 anos, no qual estas alternativas renováveis suplantem a produção petroquímica, servindo, contudo, de excelente alternativa para fabricação de substâncias químicas de maior valor agregado.

Outra parte da indústria processa matérias-primas inorgânicas para produção de substâncias químicas. Dentre elas, destacam-se o enxofre (S), os ortofosfatos de cálcio e o cloreto de sódio (NaCl).

<b>TABELA 5. CONSUMO DAS PRINCIPAIS MATÉRIAS-PRIMAS DA INDÚSTRIA QUÍMICA BRASILEIRA (2010)</b>			
<b>Matérias-primas orgânicas</b>	<b>Consumo anual</b>	<b>Matérias-primas inorgânicas</b>	<b>Consumo anual</b>
Nafta	10,0 milhões de toneladas	Cloreto de sódio	2,4 milhões de toneladas
Gás natural	1,2 milhão de metros cúbicos	Enxofre	2,3 milhões de toneladas
Etano e propano	0,5 milhão de toneladas	Rocha fosfática (P2O5)	1,3 milhão de toneladas
Etanol	20 mil toneladas		

Fontes: Abiclor, 2010, e Abiquim, 2011.

### 2.2.1.3 ÁGUA

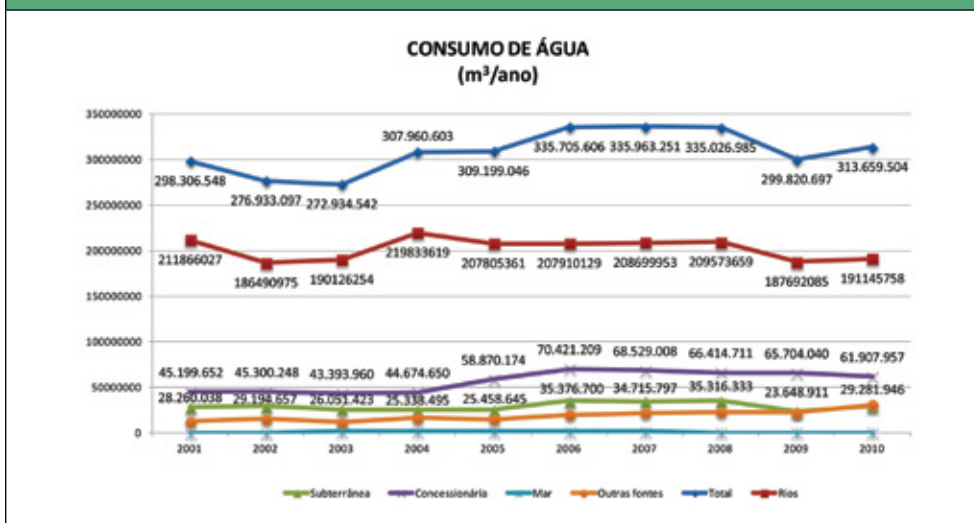
#### CONSUMO

A indústria química, a exemplo de outras atividades econômicas, necessita de uma quantidade significativa de água para fabricação de seus produtos. Na maior parte dos casos da química orgânica, a água só é usada nos processos (para refrigeração e geração de vapor, principalmente) e não é incorporada aos produtos em si. Já na química inorgânica, além do uso nos processos de fabricação, ocorre a incorporação da água nas principais aplicações, como cloro-soda e insumos para fertilizantes.

Informações obtidas pela Abiquim junto às suas associadas para fins da publicação do “Relatório dos Indicadores de Desempenho da Atuação Responsável”, permitem mostrar a evolução no consumo de água no período de 2001 a 2010.

O conjunto das associadas tem mantido constante o consumo absoluto, ao redor de trezentos milhões de m<sup>3</sup>/ano. Considerando-se um consumo per capita de duzentos litros de água/ano, o consumo da indústria química associada à Abiquim é comparável a uma cidade de quatro milhões e cem mil habitantes. As principais fontes de abastecimento são águas de superfície (rios), provenientes de captação própria ou de serviço de concessionária, que suprem aproximadamente 80% da demanda. Águas subterrâneas, do mar e de outras fontes contribuem com os restantes 20%.

**FIGURA 24. CONSUMO ABSOLUTO DE ÁGUA NAS EMPRESAS ASSOCIADAS À ABIQUIM**



Fonte: Abiquim, 2011.

## ECONOMIA DE ÁGUA

Tal como no caso da energia, a manutenção de um consumo absoluto estável em tempos de aumento de produção demonstra o grande esforço para economizar água que as empresas associadas fizeram nestes últimos dez anos. Como mostra a figura 25, a estabilidade no valor absoluto de consumo fez com que a intensidade de consumo em processos e produtos, medida em m³/t de produto, tenha caído 34%, devido ao aumento registrado na produção no período. As principais causas para a economia registrada pelo conjunto das associadas podem ser atribuídas à redução de desperdícios, à economia de vapor e, em muito, à reciclagem de efluentes líquidos por parte de algumas unidades produtoras hidrintensivas (vide o tópico sobre efluentes, a seguir).

Espera-se que o consumo de água por tonelada de produto venha a se estabilizar nos próximos cinco anos, uma vez que a maior parte das ações de redução no uso de água e dos investimentos nas unidades existentes já foi feita. Novas reduções poderão acontecer em função da entrada em operação de novas unidades com tecnologias mais eficientes em termos de consumo de água.

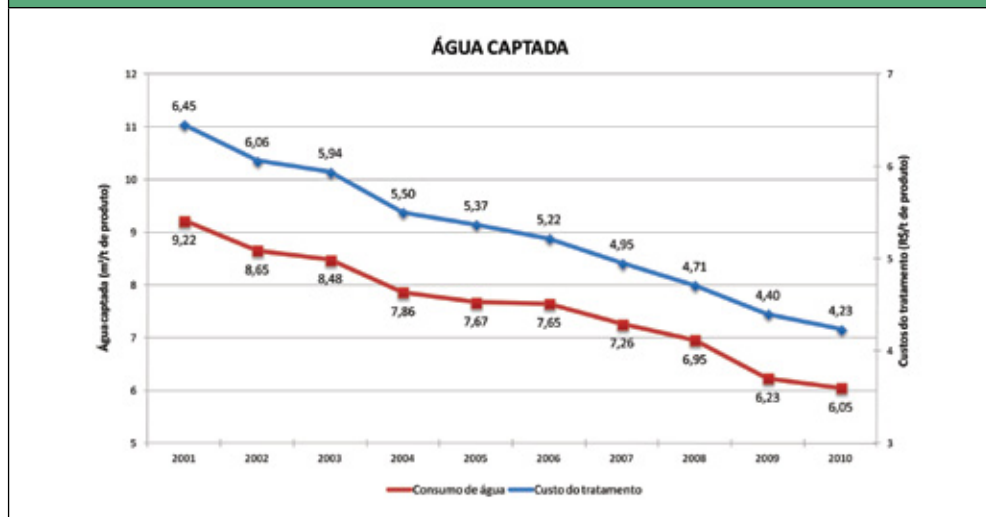
**FIGURA 25. ÁGUA CONSUMIDA NA INDÚSTRIA QUÍMICA EM PROCESSOS E PRODUTOS**



Fonte: Abiquim, 2011.

Esta economia não resulta apenas em menor consumo e preservação de recursos naturais, mas tem importância econômica relevante também. Considerando um custo médio de R\$ 0,70/m³ de água “nova” que entra nos processos, pode-se dizer que as empresas associadas à Abiquim, em seu conjunto, gastaram menos R\$ 2,22 por tonelada de produto fabricado em 2010 do que se mantivessem a intensidade de consumo que tinham em 2001. No total, a economia equivale a mais de R\$ 115 milhões ou US\$ 65 milhões apenas neste ano.

**FIGURA 26. INTENSIDADE DE CONSUMO DE ÁGUA NAS ASSOCIADAS DA ABIQUIM E A ECONOMIA ECONÔMICA EQUIVALENTE**



Fonte: Abiquim, 2011.

## ASPECTOS AMBIENTAIS

### **Emissões atmosféricas**

#### *Caracterização e quantificação*

A indústria química para produtos químicos de uso industrial é bem diversificada, entretanto, suas emissões atmosféricas não acompanham tal característica. A maior parte dos processos libera apenas gás carbônico e água como resultado de processos de queima ou de reações químicas nas quais estas mesmas substâncias estão envolvidas.

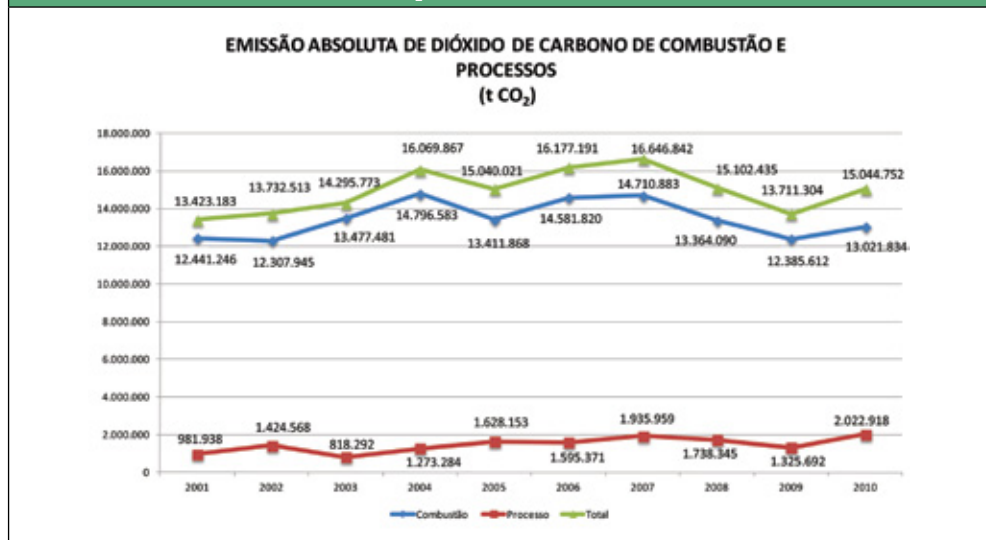
Em menores proporções são liberados outros gases, principalmente metano ( $\text{CH}_4$ ), óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), óxidos de nitrogênio ( $\text{NO}_x$ ) e dióxido de enxofre ( $\text{SO}_2$ ). Os dois primeiros são gases de efeito estufa (GEE), liberados como resultado de reações de síntese. Já os dois últimos são gases ácidos, associados à chuva ácida; o  $\text{SO}_2$  pode ser liberado de unidades de síntese de ácido sulfúrico como resultado do processo, ou como produto da queima de combustíveis contendo enxofre. Por sua vez, o  $\text{NO}_x$  provem apenas da queima de combustíveis.

A Abiquim acompanha rotineiramente apenas as emissões de  $\text{CO}_2$  e de  $\text{SO}_2$ ; para fins da edição dos indicadores de desempenho em saúde, segurança e meio ambiente (SSMA) que compõem anualmente o Relatório de Atuação Responsável. As informações sobre  $\text{N}_2\text{O}$  e  $\text{CH}_4$  foram coletadas junto a vinte empresas e estão detalhadas no documento produzido pela Abiquim: “Quantificação das emissões de gases dos processos produtivos com potencial de gerar o efeito estufa: setor químico”, 2009, encaminhado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI, para atender aos requisitos da Convenção de Mudanças Climáticas. Nele são apresentadas as informações de emissões dos processos de produção de acrilonitrila, ácido adípico, ácido fosfórico, ácido nítrico, amônia, caprolactama, dicloroetano e cloreto de vinila, etileno, dióxido de titânio, metanol, negro-de-fumo, óxido de etileno e ureia.

A análise das informações recebidas mostra, como antecipado na apresentação do consumo de energia na indústria química, estabilidade no valor absoluto das emissões de  $\text{CO}_2$  advindas da queima de combustíveis fósseis. No caso das emissões de processos químicos, a elevação absoluta registrada na figura 27 deve-se ao aumento de produção destes processos, devido ao crescimento da economia nesta década. Diferentemente do caso da queima de combustíveis, que tem espaço para aumentos de eficiência maiores, os processos de síntese que geram  $\text{CO}_2$  como subproduto têm limitações muito maiores para promover melhorias uma vez que suas eficiências dependem da estequiometria (proporção entre reagentes e produtos) da reação de síntese de cada caso.



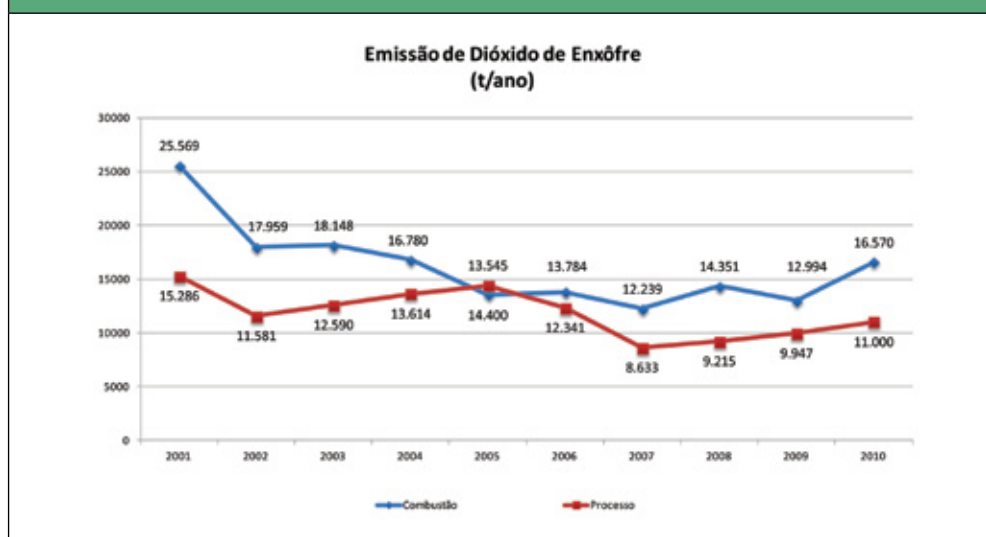
**FIGURA 27. EMISSÃO DE CO<sub>2</sub> ABSOLUTA DE COMBUSTÃO E PROCESSOS**



Fonte: Abiquim, 2011.

No caso do dióxido de enxofre, apresentado na figura 28, a estabilidade na emissão de processo se deve à manutenção da capacidade de produção das unidades de ácido sulfúrico, principais emissoras. No caso das emissões de combustão, a variação acompanha a troca de combustíveis mencionada (óleo combustível e carvão para gás e biomassa), que contém teores bem menores de enxofre em sua composição. As oscilações no período se explicam por alterações no *mix* de combustíveis usados e no teor de enxofre correspondente.

**FIGURA 28. EMISSÕES DE DIÓXIDO DE ENXOFRE POR COMBUSTÃO E PROCESSOS**

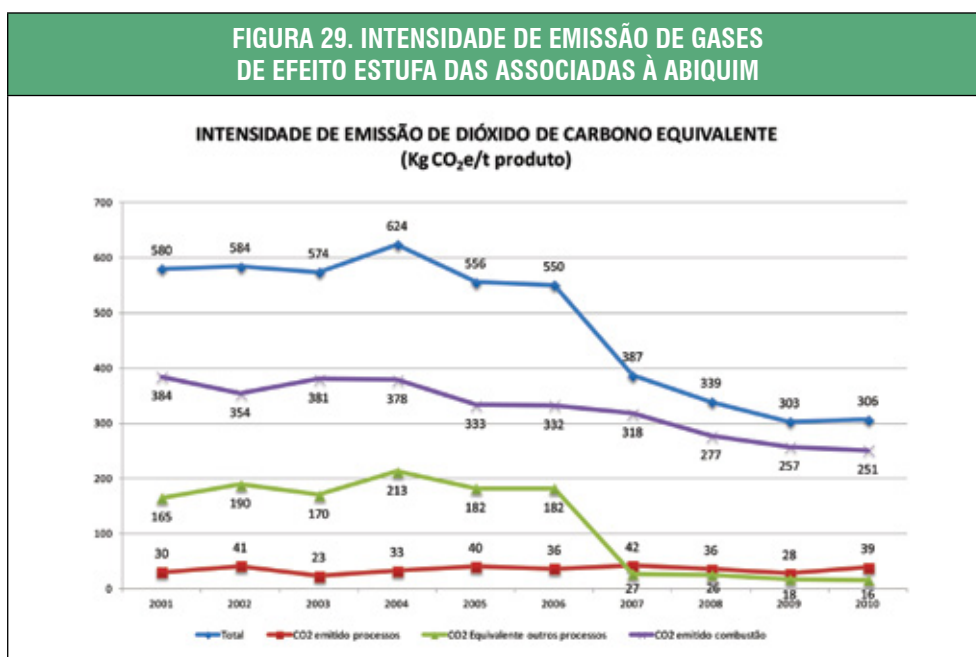


Fonte: Abiquim, 2011.

## Esforço de redução

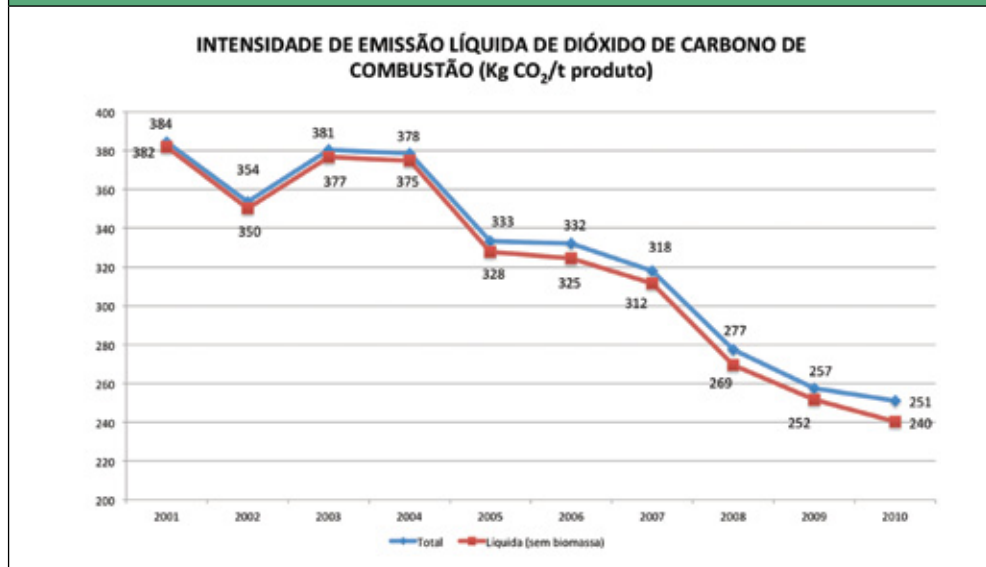
A análise da intensidade do conjunto das emissões demonstra o esforço da indústria química de produtos para uso industrial em reduzir suas emissões. As empresas, incentivadas pelo Programa Atuação Responsável, têm buscado reduzir voluntariamente as emissões de GEE, por meio da implantação de projetos enquadrados como Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e de Programas de Produção Mais Limpa (P+L). Como resultado, mostrado na figura 29, a intensidade de emissão de CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O e CH<sub>4</sub> caiu significativamente entre 2001 e 2010. O total de emissões relativamente a toda produção química foi 47% menor, como resultado da economia de energia de combustíveis, aumento da participação da biomassa (vide figura 30) e, principalmente, por investimentos feitos para abatimento das emissões de N<sub>2</sub>O e CH<sub>4</sub>, com destaque na produção de ácido adípico.

Com tudo isso, a indústria química brasileira de produtos para uso industrial desfruta de posição de destaque no cenário da indústria química mundial, representada pelo Conselho Internacional das Associações da Indústria Química – ICCA. Levantamentos feitos por essa entidade junto a mais de quarenta associações em todo o mundo permitem mostrar que a intensidade das emissões de gases de efeito estufa necessária para fabricar substâncias na indústria química brasileira é bem menor do que a média internacional, situando-se, em 2007, último ano com informações consolidadas, 43% abaixo do ICCA como um todo (vide figura 31).



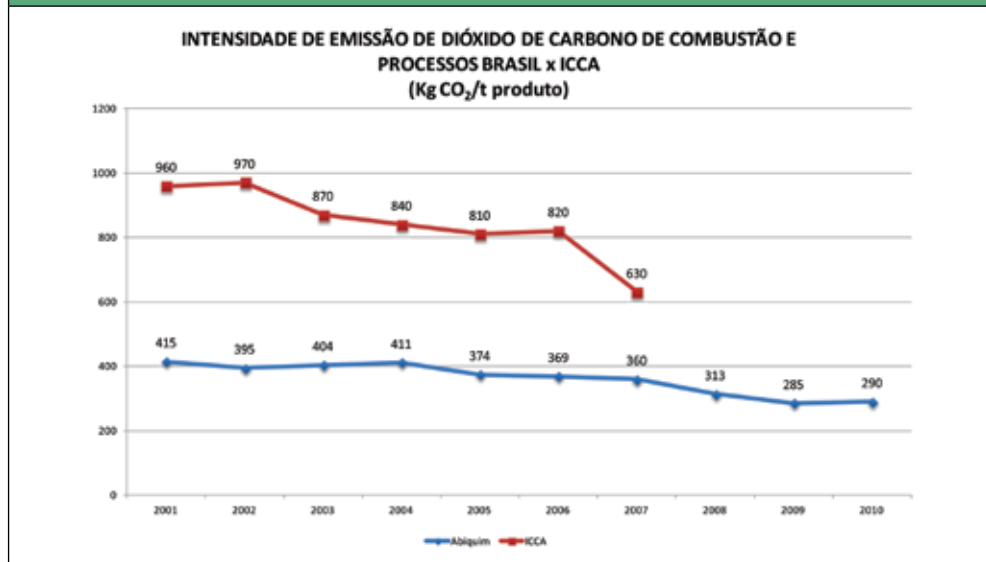
Fonte: Abiquim, 2011.

**FIGURA 30. REDUÇÃO NA INTENSIDADE DE EMISSÕES NA COMBUSTÃO PELO AUMENTO DA QUANTIDADE DE BIOMASSA NA *MIX* DE COMBUSTÍVEIS USADOS NAS ASSOCIADAS DA ABIQUIM**



Fonte: Abiquim, 2011.

**FIGURA 31. COMPARATIVO DE EMISSÕES ENTRE A INDÚSTRIA QUÍMICA BRASILEIRA E A MÉDIA MUNDIAL DO SETOR**



Fonte: Abiquim, 2011.

### *Oportunidades para redução das emissões de GEE*

Apesar de tudo que já foi feito, ainda existirão oportunidades para reduções adicionais na intensidade de emissões de gases de efeito estufa por parte da indústria química nos próximos anos. A Abiquim considera que elas poderão advir de:

- continuidade de esforços de economia de energia nas instalações existentes (melhorias em processos/retirada de “gargalos”, aquisição de equipamentos mais eficientes etc.);
- construção de novas unidades operacionais com tecnologias mais eficientes que consomem menos energia e com capacidades de produção maiores;
- aumento no uso de fontes renováveis de energia (biomassa) na sua matriz energética e continuidade na tendência de substituição de combustíveis líquidos por gasosos; e
- aumento no uso de fontes de matéria-prima de base renovável para produção de substâncias químicas.

### **Geração de resíduos**

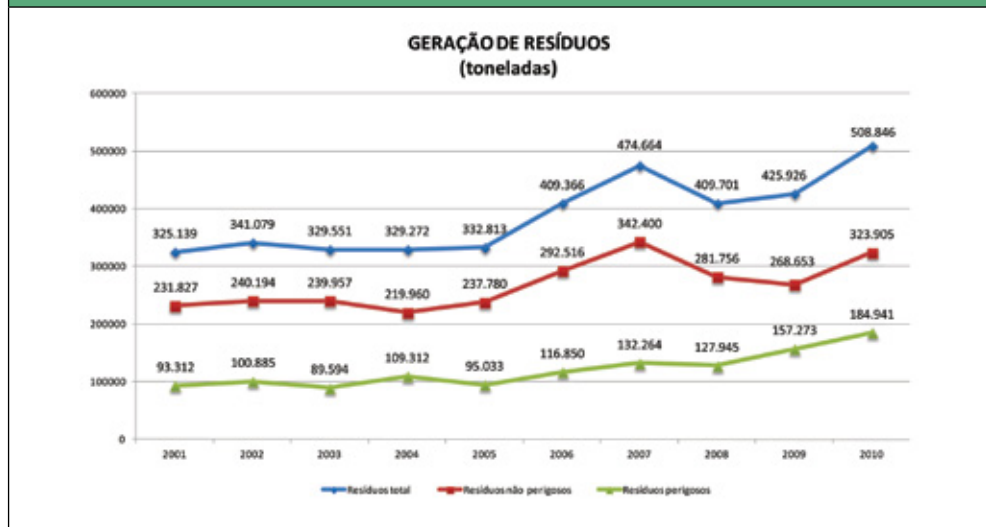
#### *Caracterização e quantificação*

A indústria química gera resíduos em seus processos industriais e em outras operações de apoio à produção. Parte deles é classificada como perigosa e parte como não perigosa, segundo a legislação brasileira, cujos padrões são equivalentes aos existentes em países desenvolvidos com grau de industrialização maior do que o brasileiro.

A gestão desses resíduos depende da classificação e segue, sempre que for viável em termos técnicos e econômicos, o conceito de prioridade sequencial para redução, reuso, reciclagem, tratamento e disposição final. Há diferenças, contudo, na lógica da geração de resíduos de processo (perigosos ou não) e os gerais. No caso dos primeiros, a quantidade de resíduos é função da estequiometria das reações de síntese, da eficiência da tecnologia usada e da gestão da operação das unidades. No caso dos demais, a geração é função das atividades administrativas e de suporte.

Entre 2001 e 2010, a quantidade de resíduos total gerados, em números absolutos, acompanhou o aumento na produção química. Entretanto, quando observamos a geração de resíduos perigosos, ela aumentou proporcionalmente mais do que a produção; isso se explica pela gradativa maior fabricação de produtos que geram mais resíduos perigosos no *mix* da produção das associadas à Abiquim.

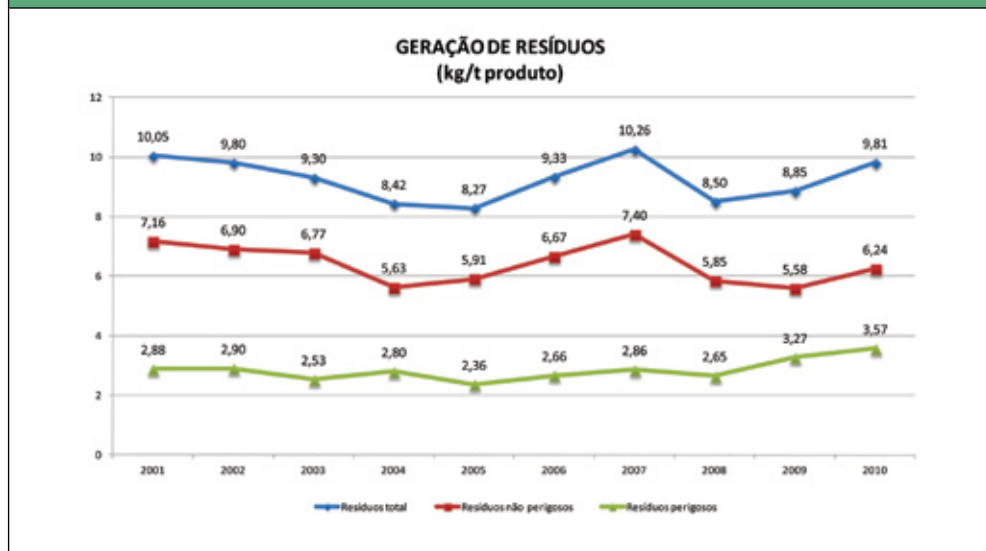
**FIGURA 32. QUANTIDADE DE RESÍDUOS GERADOS PELA INDÚSTRIA QUÍMICA**



Fonte: Abiquim, 2011.

No entanto, como mostra a figura 33, observa-se também no caso dos resíduos sólidos, a estabilidade na intensidade de geração de resíduos total, medida em relação à sua proporção frente à quantidade de produtos fabricados. Este fato indica que a indústria está próxima do limite das tecnologias atuais e a dificuldade de reduzir a intensidade da geração de resíduos sólidos é um dos grandes desafios para o setor nos próximos anos.

**FIGURA 33. INTENSIDADE DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA INDÚSTRIA QUÍMICA**



Fonte: Abiquim, 2011.

### *Oportunidades para redução da geração de resíduos sólidos*

A lógica da geração dos resíduos indica que existem limites técnicos mais difíceis de serem transpostos para que se obtenham reduções na geração de resíduos de processo, diferentemente do caso dos gerais, para os quais a gestão pode ser mais flexível, com possibilidades de reduções mais significativas. Mesmo assim, é possível conseguir alguma melhoria nos próximos anos, como resultado, por exemplo, de:

- entrada em operação de novas unidades produtoras, baseadas em tecnologias mais eficientes;
- melhor aproveitamento dos resíduos, com a identificação de novas formas de incorporação em outros produtos, diminuindo a disposição;
- uso de matérias-primas mais seletivas em alguns processos; e
- aprimoramento de operações de manutenção de rotina e de paradas programadas de unidades produtoras.

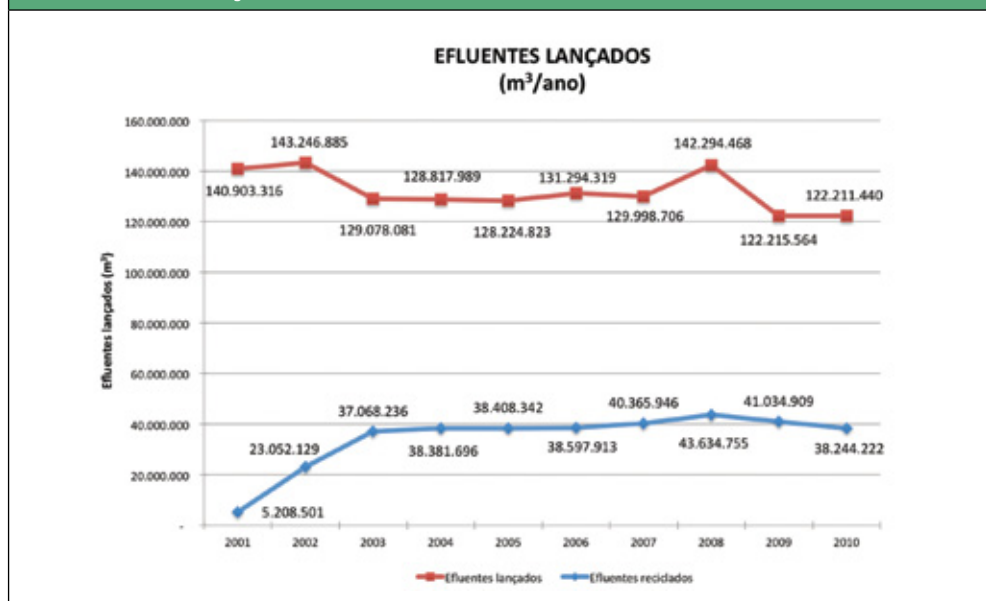
### **Geração de efluentes**

#### *Caracterização e quantificação*

Tal como aconteceu com as emissões atmosféricas, a geração de efluentes nas indústrias químicas associadas à Abiquim revelou comportamento estável em termos de volume lançado; na verdade, houve até uma redução de 13% ao compararmos os números de 2001 e 2010, como mostra a figura 34. Na mesma figura está apontada a principal causa para a estabilidade: o aumento na reciclagem de efluentes, que passou de menos de 5% do volume lançado em 2001, para a média de 30% registrada a partir de 2003.

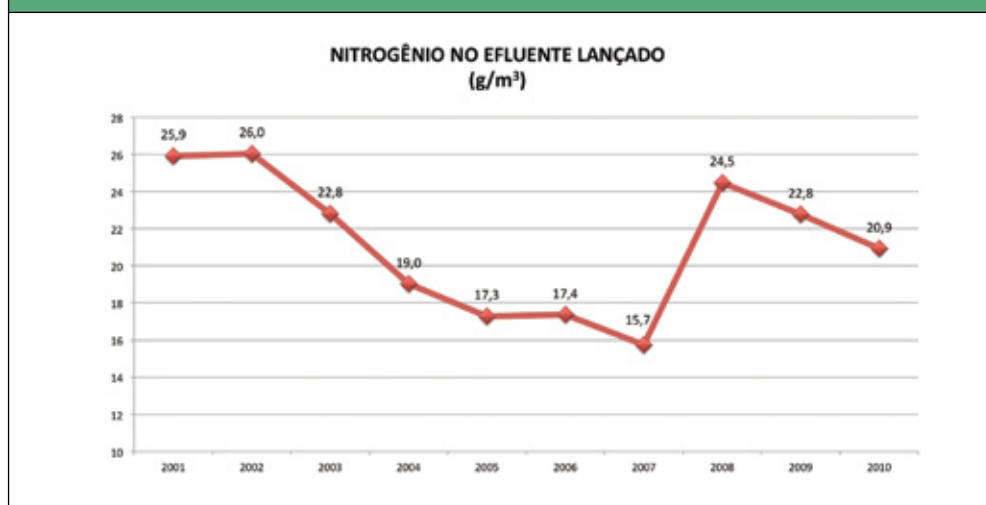
Este volume, lançado por todo o conjunto das maiores empresas do setor, equivale ao esgoto tratado de uma cidade com um milhão e oitocentos mil habitantes. Vale destacar que o nitrogênio no efluente, um dos indicadores de qualidade exigidos pela legislação, apesar de sua flutuação, encontra-se dentro dos padrões legais para lançamento em corpos d'água, considerando-se a precisão da informação, tal como mostra a figura 35.

**FIGURA 34. GERAÇÃO DE EFLUENTES LÍQUIDOS NA INDÚSTRIA QUÍMICA BRASILEIRA**



Fonte: Abiquim, 2011.

**FIGURA 35. NITROGÊNIO TOTAL NO EFLUENTE DA INDÚSTRIA QUÍMICA**

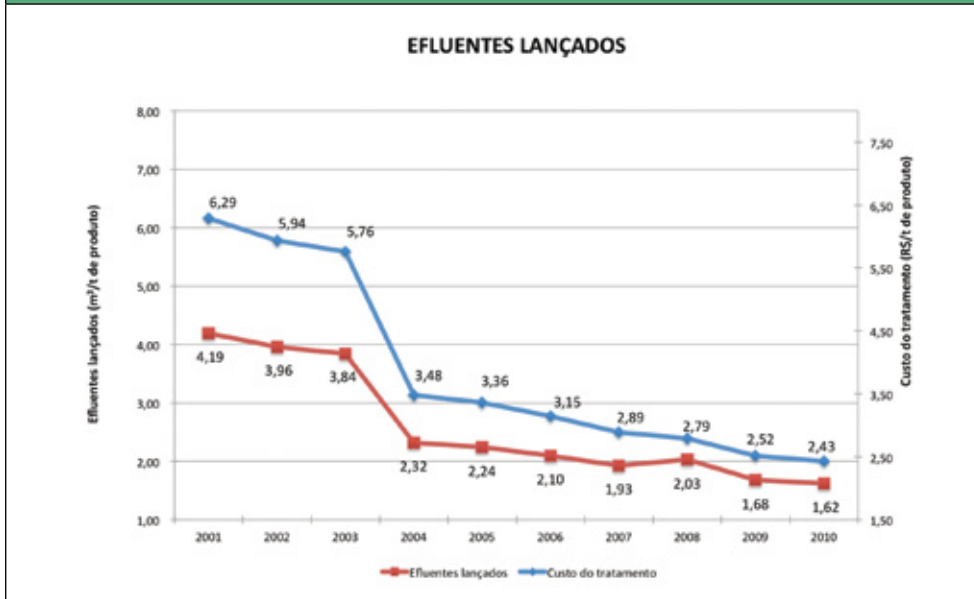


Fonte: Abiquim, 2011.

#### *Redução de impactos e custos*

A redução no lançamento de efluentes, ligada ao aumento de produção do setor no período de 2001 a 2010, fez com que a sua intensidade, medida em m<sup>3</sup> por tonelada de produto, caísse 60%. Os esforços combinados de gestão de consumo de água e de geração de efluentes fizeram com que o setor mantivesse o impacto ambiental sob controle (até com pequena redução) e conseguisse ter redução de R\$ 3,89/m<sup>3</sup> nos custos do tratamento de efluentes em 2010, se tivesse sido mantida a taxa de 2001. Com isso, o setor economizou aproximadamente R\$ 470 milhões (US\$ 270 milhões) apenas no ano de 2010.

**FIGURA 36. INTENSIDADE E CUSTO DO TRATAMENTO DE EFLUENTES LÍQUIDOS NA INDÚSTRIA QUÍMICA**

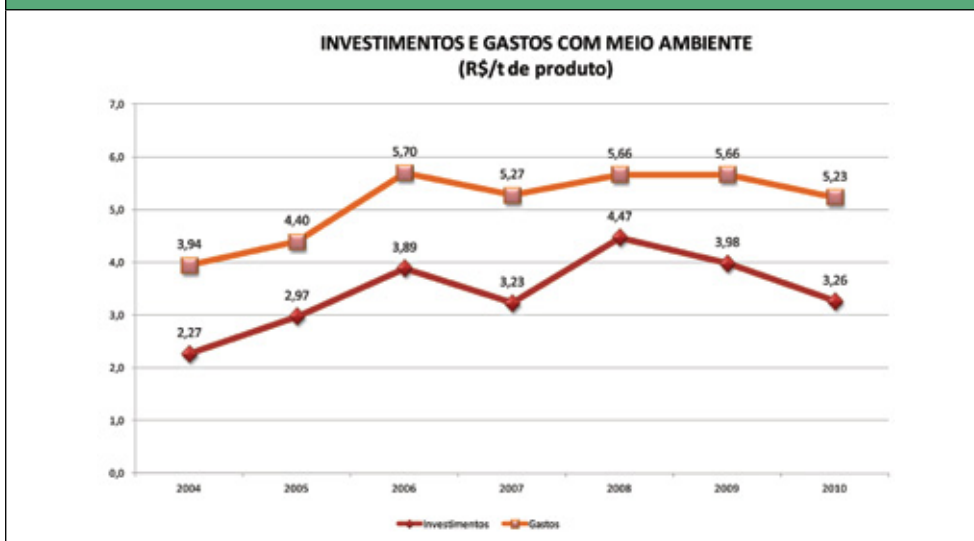


Fonte: Abiquim, 2011.

#### *Custos e investimentos ambientais*

As empresas associadas à Abiquim acompanham de perto os custos e investimentos feitos nas atividades, processos e equipamentos voltados ao controle ambiental em suas unidades. A categorização dos investimentos e custos considera apenas os voltados exclusivamente ao controle ambiental nas unidades produtoras e ao pessoal diretamente ligado às áreas de meio ambiente.

**FIGURA 37. INVESTIMENTOS E GASTOS COM MEIO AMBIENTE FEITOS PELAS ASSOCIADAS À ABIQUIM**



Fonte: Abiquim, 2011.



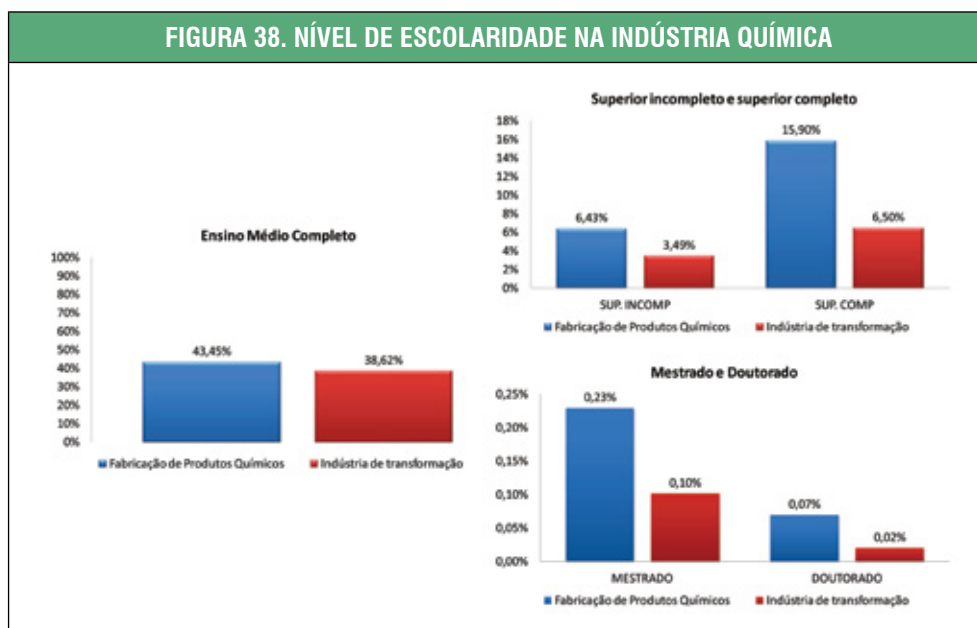
## ASPECTOS SOCIAIS

### Qualificação da mão de obra

A indústria química é intensiva em capital e em tecnologia, e seus processos de fabricação são, em sua maior parte, totalmente automatizados. Esta característica faz com que ela não seja intensiva em mão de obra, mas sim dependente de pessoal altamente qualificado, para o qual paga salários e fornece benefícios muito competitivos, quando comparados a outros setores da economia nacional (vide item 2.1).

A necessidade de contar com pessoal muito bem qualificado faz com que o nível de escolaridade da indústria química seja alto. Conforme mostra a figura 38, a escolaridade na indústria química está acima da média da indústria de transformação; além disso, ela também emprega proporcionalmente mais profissionais de nível superior e em nível de pós-graduação, embora neste último nível a quantidade de pessoas empregadas ainda seja muito baixa.

Diversas profissões de nível superior compõem os quadros das empresas, porém, como não poderia deixar de ser, cerca de 20% delas têm formação em química ou engenharia química.



Fontes: RAIS/Caged – Ministério do Trabalho.

### EMPREGO POR GÊNERO

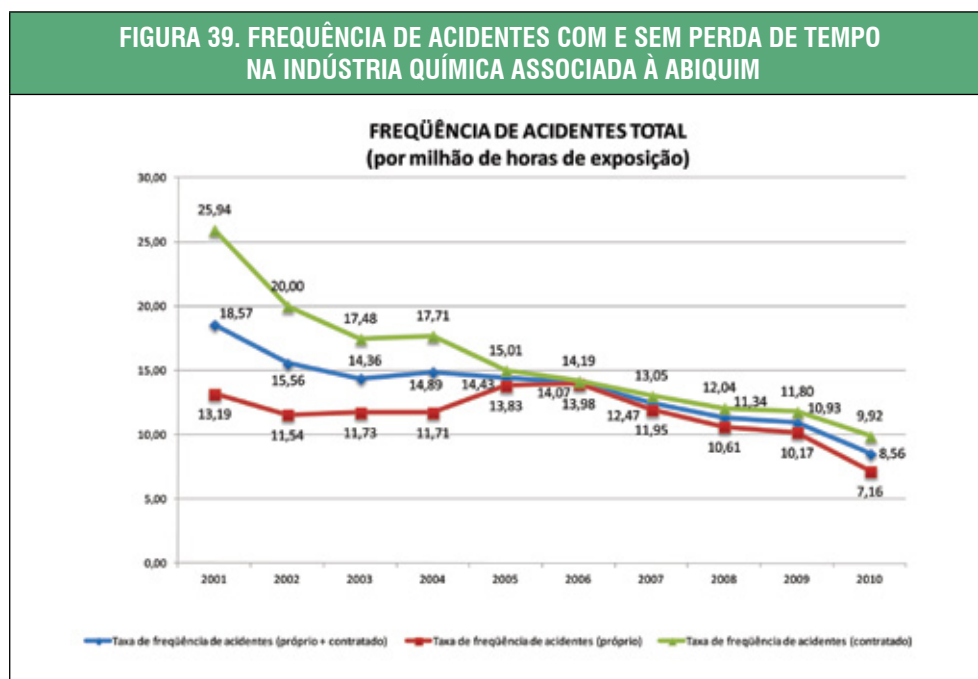
A Abiquim não faz levantamentos sobre a divisão de emprego por gênero na indústria química, uma vez que este tema não tem relevância para o setor devido à cultura de igualdade de oportunidades para homens e mulheres no quadro de colaboradores nas empresas.

## SEGURANÇA E SAÚDE

### Segurança do trabalho

A análise do desempenho na gestão da segurança ocupacional das associadas à Abiquim, no período entre 2001 e 2010, confirma seu esforço em prevenir acidentes e, caso esses aconteçam, terem a menor gravidade possível. Os números reportados mostram que a maior parte das empresas atingiu níveis comparáveis aos melhores padrões internacionais do setor, quando comparados aos dados reportados ao Conselho Internacional das Associações da Indústria Química – ICCA pelas associações nacionais que possuem programas de Atuação Responsável® (*Responsible Care*®).

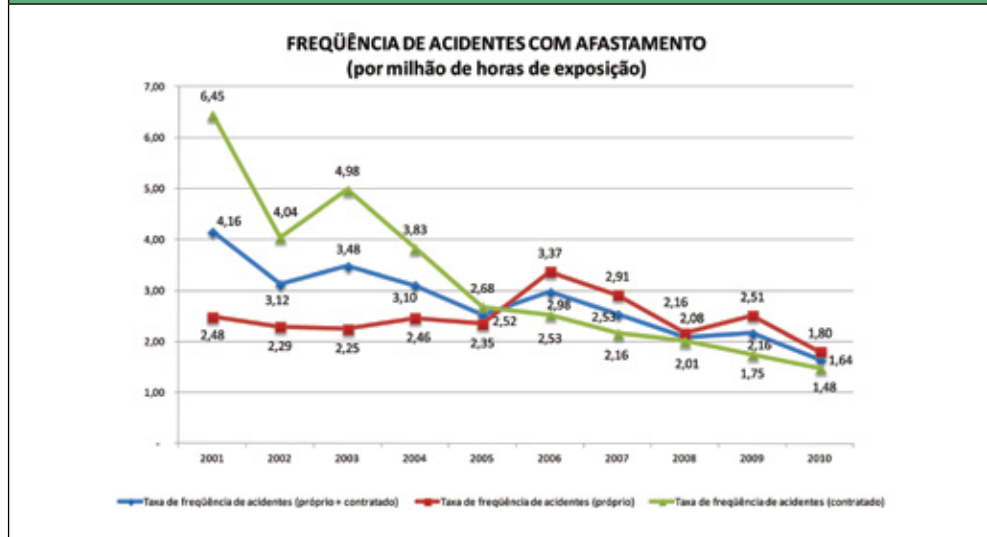
O número de acidentes ocupacionais totais por empresa, que incluem aqueles com e sem perda de tempo de todos os trabalhadores na indústria, foi reduzido em 54%, em dez anos, como mostra a figura 39. Isoladamente, a redução nos índices de acidentes em trabalhadores contratados é ainda mais impressionante, pois foi reduzido em 62% neste mesmo período, enquanto a redução nos acidentes envolvendo trabalhadores próprios mostra redução de 43%.



Fonte: Abiquim, 2011.

Os resultados da taxa de acidentes ocupacionais com perda de tempo apresentam o mesmo comportamento e valores ainda mais significativos. Novamente, tomado o conjunto de todos os trabalhadores, obtemos 48% de redução: 67% para os contratados e 13% para os próprios.

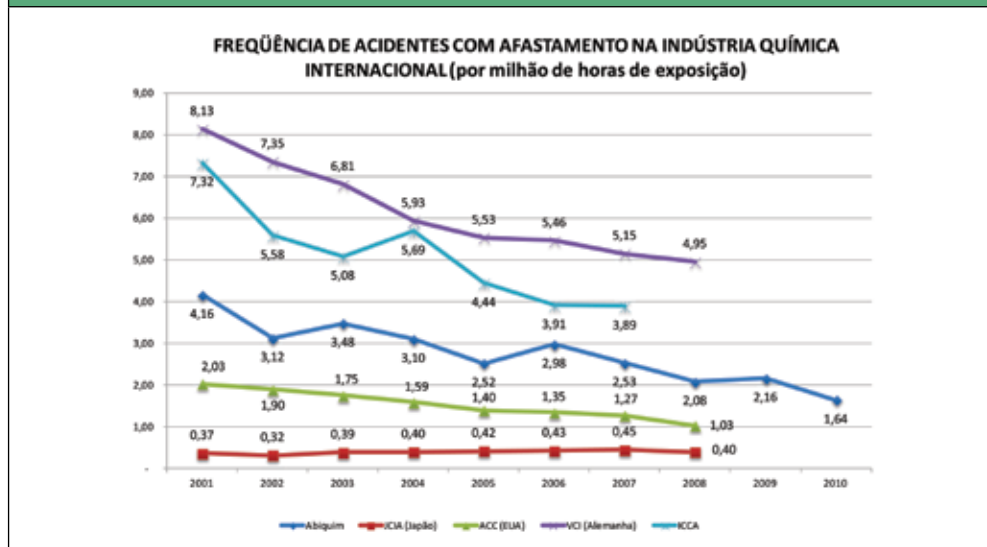
**FIGURA 40. FREQUÊNCIA DE ACIDENTES COM PERDA DE TEMPO NAS ASSOCIADAS À ABIQUIM**



Fonte: Abiquim, 2011.

Em comparação com as taxas de acidentes dos países com as maiores indústrias químicas do mundo (excluindo-se a China) e com o conjunto de associações que reportam seus dados para o ICCA (média de trinta e duas associações/ano), é possível dizer que os resultados das associadas à Abiquim estão melhores do que a média do ICCA e da Alemanha, porém, ainda acima dos relatados nos Estados Unidos e Japão. Essa constatação nos estimula a trabalhar por resultados ainda melhores nos próximos anos.

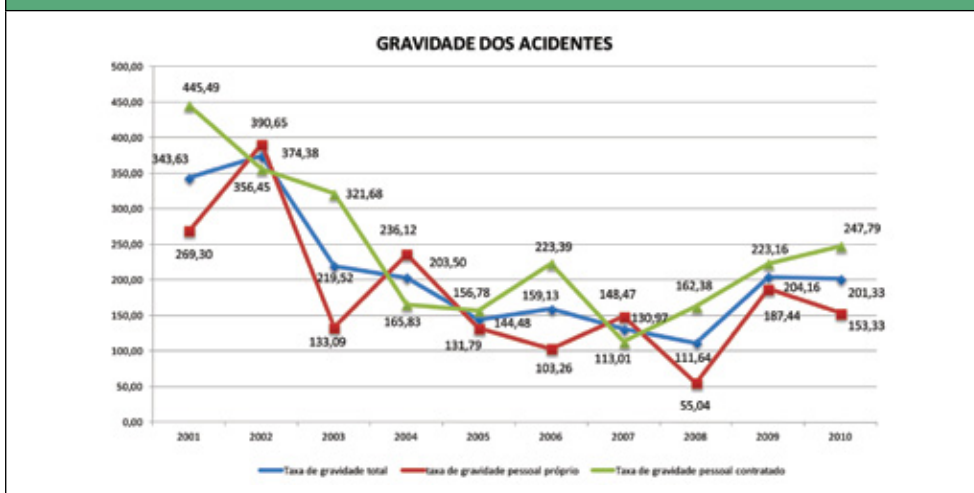
**FIGURA 41. FREQUÊNCIA DE ACIDENTES COM E SEM PERDA DE TEMPO NA INDÚSTRIA QUÍMICA MUNDIAL**



Fontes: Abiquim, 2011, e ICCA, 2010.

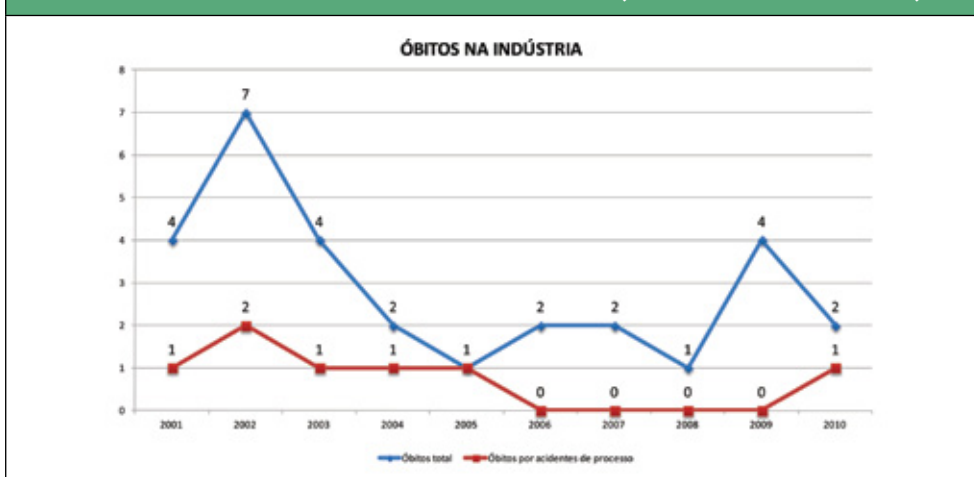
Diminuir a frequência de acidentes é muito importante, mas também o é reduzir a gravidade. Entre 2001 e 2010, foi conseguida redução de 41% na taxa de gravidade para o conjunto de todos os trabalhadores, com 44% para os trabalhadores contratados e 43% para os próprios. Lamentamos muito a perda de trinta e seis trabalhadores nestes dez anos e a incapacitação de outros doze. A figura 42 mostra um dado importante: apesar de trabalhar com processos e produtos perigosos, os acidentes de processo (motivados normalmente por falhas em equipamentos) levaram sete trabalhadores à morte, aproximadamente 25% do total. Por outro lado, este mesmo número mostra que devem ser reforçadas as ações de conscientização dos trabalhadores para a segurança ocupacional típica.

**FIGURA 42. GRAVIDADE DOS ACIDENTES NA INDÚSTRIA QUÍMICA ASSOCIADA À ABIQUIM**



Fonte: Abiquim, 2011.

**FIGURA 43. NÚMERO DE FATALIDADES NA INDÚSTRIA QUÍMICA ASSOCIADA À ABIQUIM**



Fonte: Abiquim, 2011.

**FIGURA 44. NÚMERO DE PESSOAS INCAPACITADAS NA INDÚSTRIA QUÍMICA ASSOCIADA À ABIQUIM**



Fonte: Abiquim, 2011.

Tomados em conjunto, estes resultados indicam que os acidentes na indústria vêm caindo e que a gravidade cai a taxas mais pronunciadas, mostrando que, além de em menor número, os acidentes foram de gravidade menor. Vale registrar que os índices alcançados pelas empresas demonstram a preocupação de dar o mesmo nível de atenção e segurança a trabalhadores próprios e contratados. No setor, terceirização não é fator para aumento de acidentes no trabalho.

#### *Trabalho mais seguro*

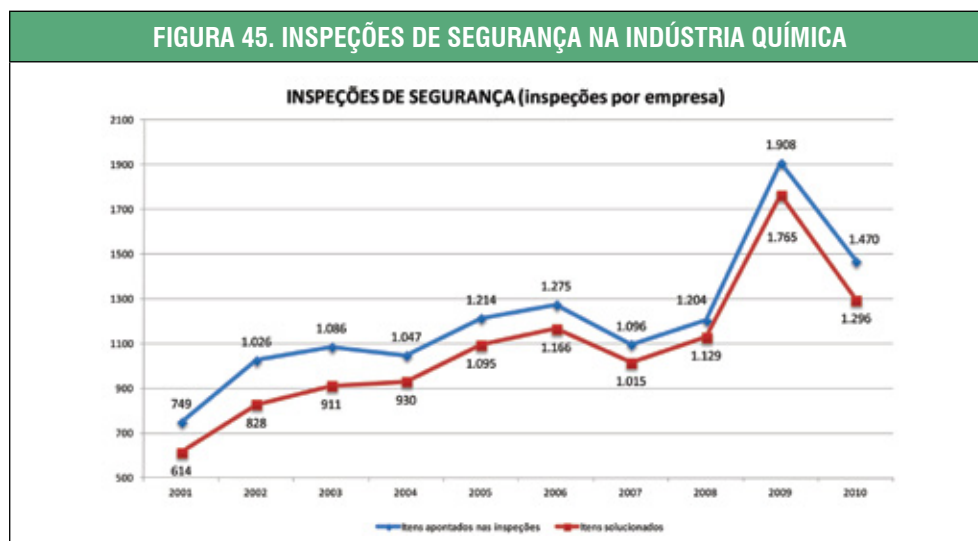
Apesar dos bons números conseguidos, ainda há um longo caminho a ser percorrido, pois, em termos de segurança, a meta é sempre atingir “acidente zero”. Nesse sentido, as empresas têm feito investimentos e ações individuais melhorando seus processos, seus controles, a capacitação e a cultura de segurança dos profissionais que para elas trabalham, sejam próprios ou contratados de terceiros. Em paralelo, estão conscientes da importância de aumentarem as ações coletivas, baseadas no Atuação Responsável, tais como apoio mútuo às de menor desempenho como forma de agilização e superação dos limites atuais.

## Segurança nos processos industriais e no transporte de produtos

### Segurança dos processos

Embora não seja regra geral, a indústria química de produtos para fins industriais faz uso de processos, matérias-primas e produtos com diferentes graus de periculosidade. Com isso, está exposta a eventos de processo que são, em sua maioria absoluta, de pequena monta, mas que já levaram a sérios acidentes, com graves consequências para trabalhadores, comunidades vizinhas às instalações industriais, meio ambiente e patrimônio.

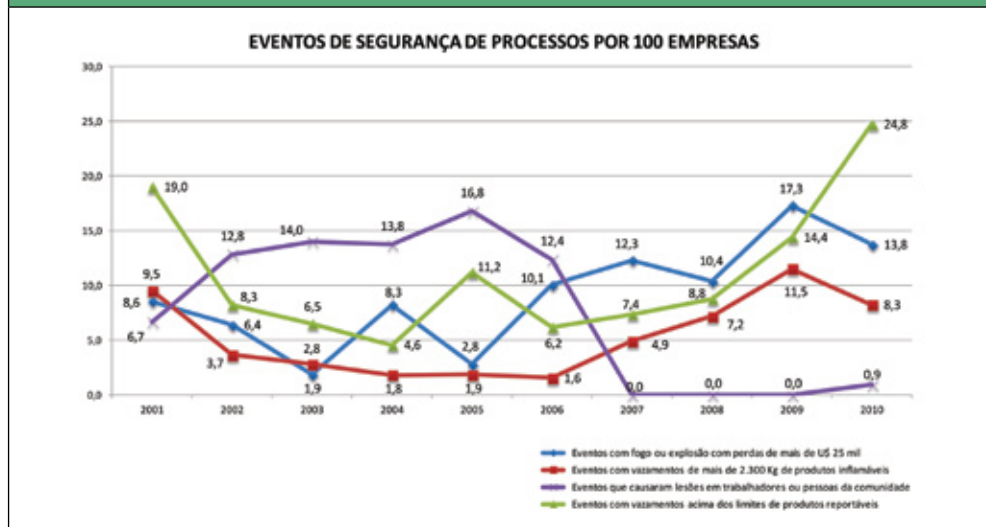
Para prevenir esse tipo de ocorrência, as empresas investem pesadamente em segurança de processos, fazendo projetos e construindo unidades industriais cada vez mais seguras. Isso se consegue pelo uso de equipamentos e sistemas de controle sofisticados que, uma vez em operação, requerem sistemas de gestão de segurança rígidos e culturas empresariais que considerem as questões de segurança de processo prioridade absoluta. Uma importante ferramenta de controle são as inspeções de segurança, que buscam identificar potenciais situações de risco, cuja evolução é mostrada na figura 45, conjuntamente com a resolução dos problemas apontados (neste caso, estão incluídas as inspeções de segurança contra acidentes do trabalho).



Fonte: Abiquim, 2011.

No período de 2001 a 2010, as empresas conseguiram manter controladas suas operações, o que não evitou acidentes diversos, como mostra a figura 46. As consequências de todos os acidentes registrados variam, porém, nenhum deles foi considerado como um grande acidente industrial dentro dos parâmetros da Convenção OIT 174. Não se pode negar que alguns, infelizmente, causaram lesões ou até a morte de trabalhadores, porém, não aconteceram eventos que trouxessem consequências graves a pessoas das comunidades vizinhas ou levassem a impactos ambientais graves. Em sua quase totalidade, os eventos de processo na indústria química associada à Abiquim limitaram-se a danos ao patrimônio das empresas, restritos ao ambiente interno das unidades industriais.

**FIGURA 46. EVENTOS TÍPICOS DE SEGURANÇA DE PROCESSOS NA INDÚSTRIA QUÍMICA**



Fonte: Abiquim, 2011.

### *Processos mais seguros*

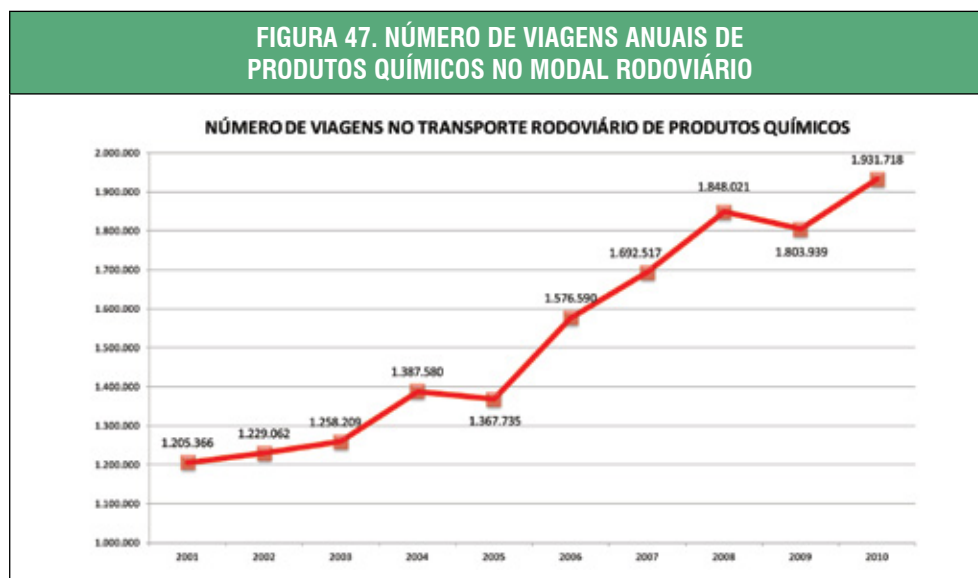
As associadas à Abiquim consideram que todo acidente pode ser evitado, e a entidade as estimula, por meio do Programa Atuação Responsável, a buscar a meta de “acidente zero”. Realmente, é possível diminuir a ocorrência e a gravidade dos eventos em processos na indústria, e algumas alternativas existem, e as empresas associadas as estão implementando:

- aplicar tecnologias e sistemas ainda mais seguros nos equipamentos críticos nas unidades químicas existentes ou, principalmente, nas novas que venham a entrar em operação (neste caso, buscando evitar, por exemplo, consequências tipo “efeito dominó” que possam atingir diversas unidades ou partes de uma mesma unidade);
- aumentar o nível de consciência e de treinamento dos operadores de processos e dos técnicos de manutenção quanto às variáveis ligadas aos eventos de segurança de processo em suas unidades e atividades;
- diminuir os inventários de substâncias perigosas nos processos.

### *Os caminhos da química*

Outra característica da indústria química de produtos para uso industrial é ter que transportar seus produtos, muitos deles perigosos, entre suas unidades industriais e as de seus clientes. No Brasil, como já mencionado, há predominância do modal rodoviário no transporte de produtos químicos, a exemplo do transporte em geral. Como resultado, um número crescente de viagens de caminhões transportando produtos químicos ocorre por todo o Brasil anualmente, sem previsão de alterações neste quadro nos próximos 20 anos.

Esta situação acarreta maiores custos logísticos, aumenta as possibilidades de acidentes envolvendo produtos perigosos e tem até trazido dificuldades de trânsito em algumas cidades, com destaque para a cidade de São Paulo, que limita os horários de circulação de caminhões transportando produtos químicos (e combustíveis) por diversas vias de circulação na área urbana.



Fonte: Abiquim, 2011.

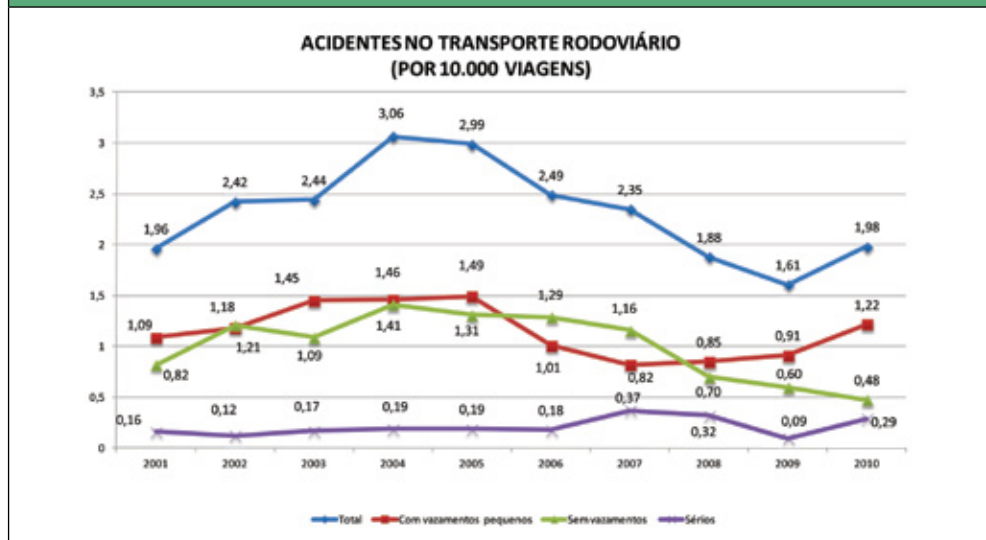
### *Segurança no transporte*

A segurança no transporte, por acontecer fora das unidades fabris, faz com que exista uma estrutura para prevenir acidentes e dar rápida resposta em caso de acidentes. Tal estrutura envolve as próprias empresas químicas, as empresas transportadoras, empresas de atendimento a emergências, polícia rodoviária, bombeiros, defesa civil, órgãos ambientais e serviços de saúde.

Esta concentração faz com que o setor dedique atenção especial ao modal rodoviário e às condições nas quais ele ocorre, em particular, as estradas por onde os caminhões circulam. De sua parte, as empresas associadas à Abiquim, sejam elas produtoras ou transportadoras, melhoraram seus controles em todas as etapas do transporte de produtos químicos, visando prevenir acidentes e, caso eles aconteçam, minimizar as suas consequências. Mesmo assim, a frequência de acidentes, medida em acidentes por 10.000 viagens de produtos, mostrou poucas variações entre 2001 e 2010, como mostra a figura 48.



**FIGURA 48. ACIDENTES NO TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS QUÍMICOS**



Fonte: Abiquim, 2011.

A gestão da segurança no transporte de produtos químicos no Brasil tem se concentrado na prevenção de acidentes, com destaque para a melhoria da cultura de segurança e na gestão interna das empresas transportadoras; para o maior rigor nas exigências por parte das empresas químicas frente aos critérios para contratação de transportadoras (vide o sistema Sassmaq, no item 4.4.1); para o uso generalizado do monitoramento de frotas via satélite; para o aprimoramento da logística de distribuição; para o aumento das contratações de frete no modo CIF frente ao modo FOB; e, por último, para o melhor treinamento dos operadores logísticos, em particular dos motoristas.

Além disso, grandes investimentos têm sido feitos em relação aos equipamentos de transporte, resultando em queda gradual da idade da frota de veículos, o que fez com que as empresas transportadoras associadas à Abiquim tenham hoje sua frota de veículos com idade média de cinco anos e o conjunto das empresas de transporte a idade média entre sete e dez anos, contra, praticamente, o dobro registrado há dez anos. Veículos mais novos reduzem o risco de acidentes e também consomem menos combustível por tonelada transportada por quilômetro rodado, contribuindo para a redução de gases de efeito estufa.

A essas ações internas se contrapõem as externalidades que influem no número de acidentes. Estatisticamente, o aumento no número de viagens de transporte, como mostra a figura 47, já acarreta um aumento no risco de acidentes, devido ao maior número de veículos em trânsito. Outros fatores de aumento de risco que também devem ser considerados são a gradual piora nas condições de muitas estradas usadas, e a maior quantidade de veículos em geral em circulação, o que tem gerado maior número de colisões que terminam por envolver os veículos de transporte de produtos químicos.

A importância da segurança no transporte levou a Abiquim a desenvolver instrumentos para apoiar a melhoria na segurança do transporte: a central de informações para o apoio ao atendimento a emergências no transporte – Pró-Química, o manual de atendimento a emergências, o sistema de avaliação da gestão de saúde, segurança, meio ambiente e qualidade para empresas de transporte – Sassmaq (vide item 4.4.1) e o programa Olho Vivo na Estrada, focado no treinamento de motoristas de transporte de produtos perigosos.



#### *Oportunidades de melhoria*

Os números têm mostrado estabilidade na taxa de frequência e na gravidade de acidentes no transporte de produtos químicos no Brasil. Por si só, este fato já é muito relevante, tendo em vista o aumento do risco de acidentes, nos últimos anos, relacionado à maior quantidade transportada (em maior número de viagens), passando por estradas mais movimentadas a cada dia.

O setor considera possível reduzir as taxas de acidentes no transporte de produtos químicos no médio prazo, porém, será necessário:

- reduzir a proporção de cargas transportadas por modal rodoviário, aumentando a participação dos modais ferroviário e marítimo;
- continuar o processo de aprimoramento das empresas de transporte rodoviário, usando o Sassmaq como referência na gestão, realizando investimentos em equipamentos de controle das frotas e aumentando a capacitação e cultura de segurança dos motoristas;
- investir em novos equipamentos de transporte, de modo a torná-los ainda mais resistentes em caso de colisões; e
- melhorar a qualidade das principais estradas por onde trafegam veículos transportando produtos químicos, principalmente os perigosos.



## 3 REGULAÇÕES ECONÔMICAS E SOCIOAMBIENTAIS QUE AFETAM O SETOR

### 3.1 Principais acordos e aspectos regulatórios internacionais pertinentes ao setor: caracterização do ambiente regulatório internacional de interesse do setor

O setor químico dedicado à fabricação de produtos para fins industriais é atingido por acordos e regulamentações internacionais em âmbito global e do Mercosul. Desta forma, cumpre com todos os acordos e regulamentos de comércio exterior e com aqueles destinados a controlar o transporte internacional de produtos químicos.

Além desses, como resultado da gradual evolução, iniciada nos anos 1960, da preocupação global sobre questões ligadas aos impactos das mudanças climáticas, das substâncias químicas sintéticas e dos resíduos no homem e no meio ambiente, foram sendo criadas Convenções Internacionais e outros instrumentos não vinculantes (que não geram obrigações legais) cobrindo processos e diferentes produtos ou famílias de produtos.

**TABELA 6. PRINCIPAIS INSTRUMENTOS INTERNACIONAIS LIGADOS À INDÚSTRIA QUÍMICA DE PRODUTOS PARA USO INDUSTRIAL**

<b>Instrumento</b>	<b>Finalidade</b>	<b>Assinatura / Início</b>
Recomendações para o transporte de produtos perigosos (não vinculantes) e as regulamentações marítima e aérea (obrigatórias)	Prover os parâmetros para garantir a segurança no transporte internacional de produtos perigosos e servir como referência para legislações nacionais sobre o tema.	1956
Convenção de Viena	Proteção da camada de ozônio estratosférica.	1983
Convenção de Basileia	Controle transfronteiriço de resíduos perigosos.	1988
Protocolo de Montreal	Definição de parâmetros e substâncias a serem eliminadas para a implementação da Convenção de Viena.	1989
Convenção OIT 170	Controlar a exposição a agentes químicos perigosos no ambiente de trabalho.	1990
Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas	Controlar as emissões de gases de efeito estufa (GEE) e mitigar as consequências das mudanças climáticas.	1992
Convenção para a Proibição de Armas Químicas	Eliminar arsenais de armas químicas e evitar a produção ou uso de substâncias como precursoras de armas químicas.	1993
Convenção OIT 174	Prevenir grandes acidentes de processo em instalações industriais.	1993
Convenção de Rotterdam	Implementar o Procedimento Previamente Informado para a Comercialização Internacional de Certos Produtos Químicos e Pesticidas Perigosos (PIC).	1997
Convenção de Estocolmo	Eliminar a produção e emissão de poluentes orgânicos persistentes (POPs).	2001
Sistema Harmonizado Globalmente para a Classificação e Rotulagem de Substâncias Químicas (GHS) (não vinculante)	Harmonizar a classificação e a rotulagem de substâncias químicas em âmbito mundial (exceto para o transporte de produtos químicos perigosos).	2001
Abordagem Estratégica para a Gestão Internacional de Substâncias Químicas – SAICM (não vinculante)	Coordenar as ações internacionais destinadas a garantir o atendimento do <i>caput</i> do parágrafo 23 do Plano de Ação de Johannesburgo, que estabelece a "meta para 2020": de minimização <i>dos efeitos adversos significativos à saúde humana e ao meio ambiente</i> provenientes de substâncias químicas.	2006
Instrumento vinculante internacional sobre mercúrio	Reduzir o suprimento de mercúrio e aumentar a capacidade de armazenamento seguro da substância; reduzir a demanda em produtos e processos, tratar dos aspectos ligados a resíduos contendo mercúrio.	Em negociação

## 3.2 Principais instrumentos normativos nacionais (compulsórios e voluntários) vigentes nos principais mercados externos do setor, com impactos para o setor

Até bem pouco tempo, não havia instrumentos normativos vigentes em outros países que tivessem real impacto no setor químico de produtos para fins industriais. De certa maneira, as legislações nacionais ou de caráter regional eram consideravelmente simples de serem cumpridas pelas empresas químicas nacionais em suas operações de exportação. A situação se alterou a partir da promulgação da legislação da União Europeia para controle de substâncias químicas – Reach, aprovada em dezembro de 2006. Trata-se de um regulamento aprovado pelo Parlamento Europeu e pelo Conselho da Comunidade Europeia, relativo ao registro, à avaliação, à autorização e à restrição de produtos químicos. O regulamento criou a Agência Europeia de Substâncias Químicas – ECHA, e substituiu as outras diretivas que estavam em vigor sobre controle de substâncias químicas.

Mesmo sendo um regulamento europeu, que se aplica unicamente para empresas no território da União Europeia, ele impacta não apenas as que lá produzem, mas também todas as que para lá queiram exportar. Isso em decorrência do dispositivo colocado no item 3 do artigo 1º, do capítulo I, do regulamento, que estabelece que a comercialização de substâncias químicas na UE só pode ser feita pelos produtores, importadores e usuários à jusante (*Downstream Users* – DUs) da cadeia química se forem fornecidos dados sobre seus produtos aos clientes antes de colocá-los no mercado, de forma a garantir que eles não afetem a saúde humana e o meio ambiente. Caso não sejam fornecidos os dados, o produto não pode ser comercializado.

O Reach estabelece que todas as substâncias químicas produzidas ou importadas pela União Europeia e comercializadas como tal, em preparações ou em artigos (se forem ser intencionalmente liberadas ao ambiente), devem ser registradas na ECHA. No entanto, a empresa exportadora não pode fazer o registro diretamente; ela precisa contratar ou indicar um “*Only representative*” ou “Representante exclusivo” (pessoa física ou jurídica que serve como representante de empresas estrangeiras) localizado na União Europeia, que será o responsável legal pelas importações da empresa no bloco.

A União Europeia tomou a decisão de implantar esta legislação motivada pela existência no mercado de cerca de cem mil substâncias químicas introduzidas antes de 1981, sobre as quais, segundo os formuladores da política, tinha-se pouca ou nenhuma informação quanto aos riscos à saúde humana e ao meio ambiente. Para as substâncias introduzidas após 1981 (chamadas de “novas” no corpo da legislação), já havia sido estabelecido um processo de registro longo e oneroso para as empresas europeias, que registraram cerca de três mil substâncias até 2008. Com o Reach, o fabricante e o importador passam a ser responsáveis pelas informações

sobre os seus produtos, novos ou anteriores a 1981, o que inclui a realização de testes para determinar a periculosidade das substâncias e avaliações de risco, que levem em consideração os cenários de exposição para os casos mais relevantes (definidos em conjunto com os clientes/transformadores), caso esses testes não tenham sido ainda realizados.

Este processo, que se iniciou em junho de 2008 e estará finalizado em 2018, está baseado em dois critérios básicos: volume de comercialização e grau de periculosidade. A partir de junho de 2008, as substâncias colocadas no mercado em quantidades acima de 1.000 t/a tinham prazo de três anos e meio para serem registradas; as colocadas entre 100 e 1.000 t/a, em seis anos, e as de 1 a 100 t/a, em 11 anos. Independentemente de quantidades, as substâncias consideradas de grande preocupação por suas características de periculosidade foram avaliadas com prioridade nos primeiros três anos e meio. Essas substâncias enquadram-se nas categorias de CMR (carcinogênicas, mutagênicas ou que causem danos ao aparelho reprodutor), PBT (persistentes, bioacumulativas e tóxicas) e vPvB (muito persistentes e muito bioacumulativas). Algumas das substâncias consideradas de grande preocupação – SVHC, além de registro, estão submetidas também à autorização da ECHA para produção e uso.

Pode acontecer que alguns usos de uma determinada substância sejam autorizados, enquanto outros não, com base na exposição de pessoas ou do meio ambiente a alguma característica perigosa que a substância possua. A relação do Reach com a comercialização é direta, atingindo todas as cadeias de valor, não se restringindo a produtos químicos *stricto sensu*, por incluir substâncias que se encontram em artigos, dentro de condições específicas.

Por tudo isso, mesmo estando fora do território da UE, os produtores brasileiros devem produzir, ou participar da produção das informações sobre as substâncias que exportam para os países do bloco, e repassá-las para seus clientes ou importadores, de modo a terem suas substâncias registradas e, eventualmente, aprovadas para comercialização. Além das dificuldades técnicas para fazer os testes eventualmente necessários, os custos para sua realização vêm se mostrando altos.

Apesar de todas as dificuldades que o Reach impõe, da sofisticação de seus dispositivos e do custo de cumprimento, ele se transformou em marco na legislação de controle de substâncias químicas pela sua abrangência e rigor. Deve-se destacar que ele contém uma série de dispositivos inovadores, tais como os dossiês de segurança das substâncias, a criação da figura do “*Only representative*” (uma pessoa física ou jurídica que serve como representante de empresas estrangeiras), fóruns de troca de informações entre fabricantes e usuários de substâncias ou grupos de substâncias – SIEFs, entre outros. A partir da experiência do Reach, outros países reformularam ou estão reformulando suas próprias legislações de controle de químicos, tais como China, Coreia e Japão.

### 3.3 Principais aspectos regulatórios e instrumentos normativos (compulsórios ou voluntários) que afetam o setor no Brasil

A indústria química fabricante de produtos para fins industriais, a exemplo dos demais setores industriais, está sujeita no Brasil a inúmeras leis, decretos e instruções (federais, estaduais e municipais), normas compulsórias na área do trabalho, previdência social, tributária e fiscal, meio ambiente, segurança de produtos e instalações, dentre outras. Devido à estrutura federativa, alguns aspectos são regulados nacionalmente, outros por estado e outros ainda pelos municípios. Em muitos casos, a exemplo da legislação ambiental, a legislação é concorrente, isto é, os instrumentos podem ser federais, estaduais e municipais, com a condição de haver respeito à hierarquia entre os níveis federativos.

As empresas têm enorme dificuldade em conhecer todos os instrumentos regulatórios e normativos compulsórios pertinentes aos seus negócios, devido à sua quantidade e variedade, e à proliferação de novos instrumentos criados no Executivo e Legislativo dos três níveis da Federação.

As legislações aplicáveis mais especificamente ao setor químico podem ser enquadradas como pertinentes a indústrias de processos em geral, devido às suas semelhanças. Elas regulam, em sua grande maioria, as atividades de caráter operacional ou das pessoas que para ela trabalham. Apenas um pequeno número de regulamentos, no caso dos produtos químicos para uso industrial, cobre os produtos em si, não havendo ainda no Brasil uma legislação ampla aplicada a esta classe de produtos, tal como acontece na Europa, Estados Unidos, Japão e outros países com indústrias químicas importantes.

Mesmo com a grande quantidade de instrumentos legais, é possível destacar alguns mais relevantes, apresentados na tabela 7.

**TABELA 7. PRINCIPAIS INSTRUMENTOS LEGAIS DE ÂMBITO FEDERAL RELACIONADOS À PQI**

<b>Instrumento</b>	<b>Finalidade</b>
<b>Ambientais</b>	
Constituição Federal de 1988	Estabelecer os princípios da Política Nacional do Meio Ambiente.
Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81)	Definir a Política Nacional do Meio Ambiente e regular a estrutura administrativa de proteção e de planejamento ambiental – o Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama).
Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/10)	Instituir a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispor sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, a gestão integrada e o gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, as responsabilidades dos geradores e do poder público e os instrumentos econômicos aplicáveis.
Política Nacional de Mudanças Climáticas (Lei nº 12.187/09)	Prover os instrumentos para a gestão adequada das emissões de gases de efeito estufa no Brasil e nos estados.
Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/97)	Instituir a Política Nacional de Recursos Hídricos e criar o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
Resolução Conama nº 237/97	Dispor sobre licenciamento ambiental; competência da União, estados e municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; estudos ambientais, estudo de impacto ambiental e relatório de impacto ambiental.
Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/98)	Estabelecer sanções penais e administrativas derivadas de crimes ambientais, condutas e atividade lesivas ao meio ambiente.
<b>Sociais, Saúde e Segurança</b>	
Consolidação das Leis do Trabalho (Decreto-Lei nº 5.452/43)	Fixar as normas que regulam as relações individuais e coletivas de trabalho nela previstas.
Convenção OIT 170, adotada pelo Decreto Legislativo nº 67/95	Garantir a segurança na utilização de produtos químicos no ambiente de trabalho.
Convenção OIT 174, adotada pelo Decreto nº 4.085/2002	Prevenir acidentes industriais maiores (grandes acidentes).

Continua >>>



<b>TABELA 7. PRINCIPAIS INSTRUMENTOS LEGAIS DE ÂMBITO FEDERAL RELACIONADOS À PQI</b>	
NR 4 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho	Obrigar a criação de Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho, com a finalidade de promover a saúde e proteger a integridade do trabalhador no local de trabalho.
NR 5 – Comissão Interna de Prevenção de Acidente	Criar a Comissão Interna de Prevenção de Acidente – CIPA.
NR 6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI	Regulamentar o uso dos equipamentos de proteção individual – EPI.
NR 7 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional	Estabelecer a obrigatoriedade de elaboração e implementação, por parte dos empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO, com o objetivo de promoção e preservação da saúde do conjunto dos seus trabalhadores.
NR 13 – Caldeiras e Vasos de Pressão	Estabelecer condições seguras para operação de caldeiras e vasos de pressão.
NR 15 – Atividades e Operações Insalubres	Estabelecer limites, critérios e parâmetros para o trabalho em condições insalubres.
NR 20 – Líquidos Combustíveis e Inflamáveis	Estabelecer os parâmetros para segurança no manuseio e estocagem de líquidos combustíveis e inflamáveis.
Decreto MTE nº 4.085/02	Promulgar a Convenção nº 174 da OIT e a Recomendação nº 181 sobre a Prevenção de Acidentes Industriais Maiores.
Portadores de Deficiência (Lei nº 7.853/89)	Dispor sobre o apoio às pessoas portadoras de deficiência, sua integração social, sobre a Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência – Corde, instituir a tutela jurisdicional de interesses coletivos ou difusos dessas pessoas, disciplinar a atuação do Ministério Público, definir crimes e dar outras providências.
ABNT NBR 14.725-1: Produtos químicos – Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente. Parte 1: Terminologia	Fornecer o glossário de termos para uso na norma.
ABNT NBR 14.725-2: Produtos químicos – Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente. Parte 2: Sistema de classificação de perigo	Fornecer os elementos para a classificação de perigo de substâncias químicas segundo o Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Substâncias Químicas – GHS.

Continua &gt;&gt;&gt;

<b>TABELA 7. PRINCIPAIS INSTRUMENTOS LEGAIS DE ÂMBITO FEDERAL RELACIONADOS À PQI</b>	
ABNT NBR 14.725-3: Produtos químicos – Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente. Parte 3: Rotulagem	Fornecer os elementos para a rotulagem de embalagens contendo substâncias químicas segundo o Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Substâncias Químicas – GHS.
ABNT NBR 14.725-4: Produtos químicos – Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente. Parte 4: Ficha de Segurança de Produtos Químicos – FISPQ	Fornecer os critérios e parâmetros para elaboração das Fichas de Segurança de Produtos Químicos – FISPQ.
Produtos controlados pela Polícia Federal (Lei nº 10.357/01)	Estabelecer normas de controle e fiscalização sobre produtos químicos que direta ou indiretamente possam ser destinados à elaboração ilícita de substâncias entorpecentes, psicotrópicas ou que determinem dependência física ou psíquica, e dar outras providências.
Decreto-Lei nº 96.044/88	Aprovar o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.
<b>Econômicos</b>	
Código de Defesa do Consumidor (Lei nº 8.078/90)	Estabelecer normas de proteção e defesa do consumidor, de ordem pública e interesse social.
AR.PAR/4 – Acordo de Preferências Tarifárias Regional nº 4 -27/04/1984	Promover o comércio entre os países do Mercosul.
AAPCE/18 – Acordo de Complementação Econômica nº 18 (Mercosul) – 29/11/1991	Promover o comércio entre os países do Mercosul.
AAPCE/35 – Acordo de Complementação Econômica nº 35 (Mercosul – Chile) – 25/06/1996	Promover o comércio entre os países do Mercosul e o Chile.
AAPCE/36 – Acordo de Complementação Econômica nº 36 (Mercosul – Bolívia) –17/12/1996	Promover o comércio entre os países do Mercosul e a Bolívia.
AAPCE/53 – Acordo de Complementação Econômica nº 53 (Brasil – México) – 07/06/2002	Promover o comércio entre os países do Mercosul e o México.
AAPCE/58 – Acordo de Complementação Econômica nº 58 (Mercosul – Peru) – 30/11/2005	Promover o comércio entre os países do Mercosul e o Peru.
AAPCE/59 – Acordo de Complementação Econômica nº 59 (Mercosul – Colômbia, Equador e Venezuela) –18/10/2004	Promover o comércio entre os países do Mercosul e Colômbia, Equador e Venezuela.
ACP MS-Índia – Acordo de Comércio Preferencial Mercosul – Índia –25/01/2004	Promover o comércio entre os países do Mercosul e a Índia.



## 4 PRÁTICAS EMPRESARIAIS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (1992-2011)

### 4.1 Principais transformações tecnológicas/ inovação e de gestão incorporadas pelo setor na produção

O setor químico de fabricação de produtos para uso industrial é bastante diverso e é difícil relacionar todas as principais transformações tecnológicas, de inovação ou de gestão incorporadas nos últimos vinte anos. É possível, no entanto, falar genericamente sobre o tema a partir da caracterização dos conjuntos das principais matérias-primas usadas pela PQI, e do momento pelo qual passa a química no período.

A indústria química, como tratado no item 2.2 deste documento, usa diversas matérias-primas, mas, de forma geral, elas estão divididas em dois grandes blocos: as inorgânicas (provenientes de minerais) e as orgânicas (provenientes de carvão mineral, fontes fósseis e biológicas). A produção química feita a partir de matérias-primas inorgânicas já é bem conhecida, tecnologicamente falando, há muitos anos, acontecendo agora desenvolvimentos de sustentação e inovações mais restritas.

No caso daquela feita a partir de fontes orgânicas, há que se distinguir as predominantes no período. Desde os anos quarenta do século XX, a fonte principal de matérias-primas para a indústria tem sido o petróleo e, mais recentemente, somou-se a ele o gás natural, criando a petroquímica e substituindo o carvão como fonte primária. Podemos dizer que as principais rotas na petroquímica já estão também conhecidas, porém, devido à enorme diversidade de produtos provenientes de suas reações e das variações de composição nas matérias-primas, muito ainda pode ser feito em termos de desenvolvimento de novos produtos. Tomadas em seu conjunto, as inovações nesta indústria são fundamentais no presente, e continuarão a sê-lo no futuro, para proporcionar qualidade de vida às pessoas. As matérias-primas de base biológica, apesar de seu uso em algumas aplicações e cadeias, não possuem ainda relevância quantitativa relativa quando comparada ao petróleo e ao gás natural.

Esses dois grandes blocos de matérias-primas definem os processos químicos principais usados na indústria, porém, é necessário entender o contexto mais amplo da discussão sobre processos e produtos químicos. No período anterior à Rio-92, a indústria tinha seu foco na produção, no controle da poluição de suas unidades produtivas e resíduos industriais, e na prevenção de acidentes, com destaque para os de grandes proporções (vide figura 49: “1ª e 2ª Ondas”). Com isso, predominaram significativos investimentos em tecnologias de processo mais seguras e eficientes.

A Rio-92 mostrou, no texto do capítulo 19 da Agenda 21, que a preocupação mundial havia evoluído e, apesar da necessidade de continuar a aprimorar os processos químicos, a segurança dos produtos era o grande desafio que se impunha à química a partir de então. Dela derivaram as Convenções de Rotterdam e Estocolmo, o GHS e o Fórum Intergovernamental de Segurança Química – IFCS, criado para promover a implementação do capítulo 19 da Agenda 21.

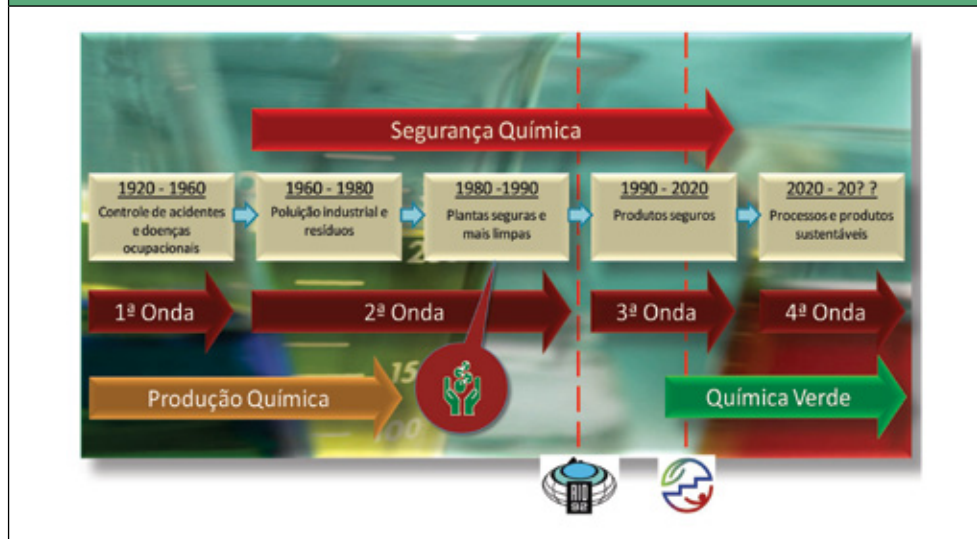
Como consequência, entre 1992 e 2011, a indústria química manteve sua ação de melhoria nos processos e passou a investir mais esforços no conhecimento das características de periculosidade dos produtos e na exposição a eles por parte das pessoas e do meio ambiente (vide figura 49: “3ª Onda”). O Atuação Responsável foi lançado no Brasil em 1992 (o oitavo país a adotá-lo formalmente) buscando apoiar a indústria química brasileira nesse esforço.

É indiscutível a importância que as normas ISO 14.000 de gestão ambiental, ISO 9.000 de qualidade e OHSAS 18.000 de segurança ocupacional, desenvolvidas nos anos 1990, tiveram no aumento da consciência e do desempenho nas áreas por elas cobertas. A exigência das certificações nesses três conjuntos de normas como parte das relações comerciais entre empresas fez com que se difundissem boas práticas de gestão em todos os setores industriais de processos, incluindo a química. Entretanto, no caso da química, elas não cobrem todas as áreas importantes para o setor, como, por exemplo, a segurança de processos e de transportes, um diferencial do Atuação Responsável. Além do mais, a exigência da adoção do Atuação Responsável para as associadas tem facilitado a certificação nas normas ISO e OHSAS por parte delas.

No meio do caminho, a Rio+10, em Johannesburgo, reforçou a importância da segurança dos produtos, ao estabelecer a Abordagem Estratégica para a Gestão Internacional de Substâncias Químicas – SAICM e o processo das Conferências Internacionais de Gestão de Químicos – ICCM, que buscam garantir o atendimento à “meta de 2020” de minimização de efeitos adversos à saúde e ao meio ambiente. É certo que muitas empresas já estão realizando ações mais ambiciosas, discutindo ciclo de vida, excelência e sustentabilidade, mas o fazem sem perder de vista a segurança e a eficiência de seus processos e produtos.

Por fim, há que se destacar o aparecimento do conceito de “Química verde” definido como o *desenho, desenvolvimento e implementação de produtos químicos e processos para reduzir ou eliminar o uso ou geração de substâncias nocivas à saúde humana e ao ambiente*. Composto por doze princípios, ele tem atraído a atenção do meio acadêmico e das empresas, ao sintetizar, na linguagem dos químicos, os desafios para que se faça uma química ambientalmente responsável.

**FIGURA 49. EVOLUÇÃO NA GESTÃO DA QUÍMICA NO PERÍODO ENTRE A RIO-92 E A RIO +20, E PÓS RIO +20**



Fonte: Abiquim, 2011.

### 4.1.1 Alguns destaques

Tanto na indústria de base inorgânica quanto na petroquímica, predominam processos contínuos, nos quais as escalas de produção e o uso da capacidade instalada definem grande parte da eficiência operacional e da competitividade das empresas. Essa característica fez com que, na busca por mais segurança e menos poluição, os projetos das fábricas incorporassem crescente sofisticação de controles operacionais, usando inicialmente eletrônica analógica, e nos últimos doze anos, eletrônica digital.

Outra mudança importante aconteceu nos sistemas de geração de calor, que aumentaram sua eficiência, quer por aumento de tamanho e pressão de trabalho nas caldeiras, quer por substituição de óleos combustíveis por gás e cogeração.

O uso de água por tonelada de produção foi reduzido com a recirculação de efluentes, mas também com a introdução maciça de torres de resfriamento. No caso dos efluentes, as estações de tratamento, antes consideradas sob a ótica de custos e de tratamento de "fim de tubo", foram valorizadas como unidades importantes dentro do sistema de produção fabril.

## 4.2 Iniciativas de divulgação de informações e transparência sobre o desempenho socioambiental do setor

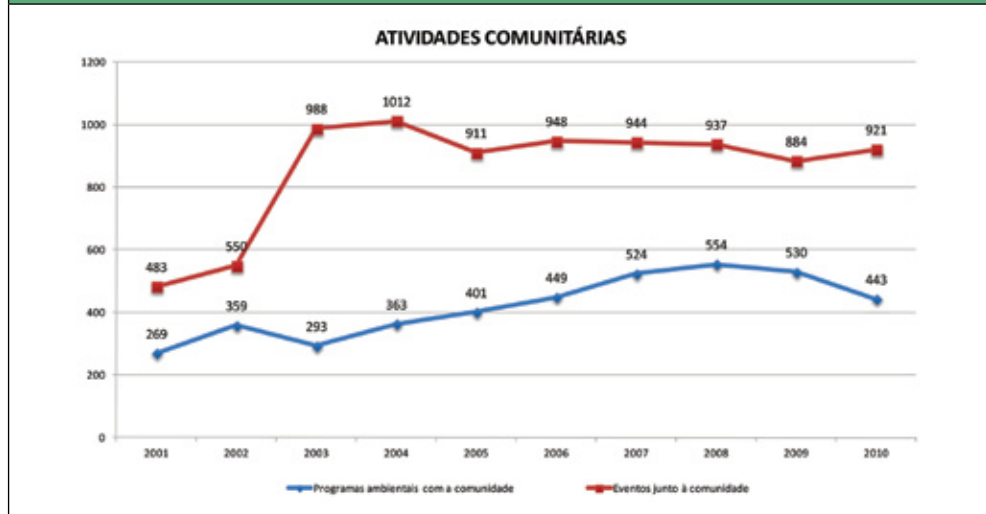
A Abiquim, com a adoção do Atuação Responsável, comprometeu-se a divulgar publicamente os resultados da gestão em saúde, segurança e meio ambiente de suas empresas associadas. Para isso, desenvolveu alguns instrumentos importantes:

- *Relatórios anuais de Atuação Responsável*: destinados a apresentar os resultados quantitativos da gestão do conjunto das empresas associadas, por meio dos indicadores de desempenho do programa;
- *Congressos de Atuação Responsável*: destinados a apresentar temas relevantes em SSMA e da estrutura do programa, e a permitir a troca de experiências entre os profissionais de empresas associadas, representantes de governo, de outros setores e de comunidades vizinhas às empresas;
- *Conselho Consultivo Nacional (atualmente inativo) e Conselhos Comunitários Consultivos*: destinados a prover fóruns de discussão em SSMA entre líderes nacionais ou de comunidades locais e representantes das empresas;
- *Canal AR*: página na internet destinada a prover informações sobre o Programa Atuação Responsável;
- *Publicações*: destinadas a informar profissionais das empresas e demais interessados;
- *Cursos e outros eventos*: destinados a capacitar os profissionais das empresas.

As ações desenvolvidas pela Abiquim constituem-se em uma fração do que as empresas realizam. Quase todas as empresas associadas à Abiquim desenvolvem algum tipo de atividade, com as comunidades vizinhas ou próximas às suas unidades, como forma de contribuir em projetos sociais e ambientais e, com isso, aumentar a integração, o diálogo e a transparência de informações. Muitas possuem programas de fábrica aberta e recebem diferentes tipos de visitantes, normalmente, como mostra a figura 50.

A transparência tem trazido ótimos resultados. Em resposta à consulta para levantamento dos indicadores para fins do Relatório Anual de Atuação Responsável, as empresas reportam o número de reclamações feitas por seus vizinhos. Como mostra a figura 51, as reclamações reduziram em mais de 40% no período de 2001 a 2010.

**FIGURA 50. ATIVIDADES COMUNITÁRIAS REALIZADAS COM O APOIO DAS ASSOCIADAS À ABIQUIM**



Fonte: Abiquim, 2011.

**FIGURA 51. RECLAMAÇÕES DE COMUNIDADES VIZINHAS A UNIDADES OPERACIONAIS**



Fonte: Abiquim, 2011.

## 4.3 Iniciativas coordenadas pela associação/instituição setorial

### 4.3.1 O Atuação Responsável



Em 2012 celebra-se no Brasil o aniversário de vinte anos da introdução do Programa Atuação Responsável®, versão nacional do *Responsible Care Program*®, criado no Canadá, em 1985, e agora coordenado e liderado pelo Conselho Internacional das Associações da Indústria Química – ICCA. Lançado em abril de 1992, às vésperas da Rio-92, o Atuação Responsável é a iniciativa da Abiquim voltada a apoiar a indústria química a ela associada na gestão de suas atividades em saúde, segurança e meio ambiente, visando à sustentabilidade.

A aplicação do Programa Atuação Responsável é restrita às empresas associadas, que recebem orientações e apoio para a implantação do programa.

A história do Atuação Responsável inicia-se com a criação de comissão especial, pela então Diretoria da Abiquim, hoje denominado Conselho Diretor, com a missão específica de avaliar a oportunidade do desenvolvimento no Brasil de um programa nos moldes do *Responsible Care*. A comissão, coordenada pelo então Diretor-Presidente da Union Carbide do Brasil, Dr. Jean Daniel Peter, após um ano de análise sobre o conceito e conteúdo dos programas existentes na ocasião, em especial os que haviam no Canadá e Estados Unidos, concluiu que a Abiquim deveria desenvolver sua própria iniciativa, tomando por base o modelo americano, preferido por sua estrutura de Códigos de Práticas Gerenciais e pelo fato de ser mais amplamente conhecido nas empresas.

O nome Atuação Responsável foi escolhido como o nome do programa no Brasil e a iniciativa foi publicamente adotada pela Abiquim em uma cerimônia de assinatura dos primeiros “Termos de Adesão” por parte de empresas associadas, ocorrida na sede da associação. A adesão ao programa, que inicialmente era voluntária, passou a ser obrigatória para todas as empresas associadas a partir de 1998.

O Atuação Responsável, alinhado ao esforço internacional do *Responsible Care*, significa a reafirmação da cultura da indústria química em relação à adoção de padrões de melhoria contínua na gestão em saúde, segurança e meio ambiente. Seu lançamento marcou o início de uma postura de pró-atividade, transparência e diálogo com as partes interessadas na indústria, com uma proposta de continuidade e responsabilidade, independentemente da existência de legislação. Sua continuidade representa o “compromisso com a sustentabilidade” do setor químico brasileiro.

É possível atribuir a ele grande parte das melhorias de desempenho mostradas neste documento, que permitiram reduzir significativamente impactos ambientais e à saúde, decorrentes de processos e produtos, ao mesmo tempo em que reduziram custos às empresas e à sociedade, e contribuíram para a melhoria das condições sociais e da qualidade de vida dos trabalhadores da indústria, das comunidades vizinhas às fábricas e do público em geral.



O anexo A deste documento apresenta os fatos mais relevantes na história do Atuação Responsável no Brasil.



A ferramenta de implementação do Atuação Responsável é o seu Sistema de Gestão, descrito no documento Requisitos do Sistema de Gestão, publicado em dezembro de 2011, pela Abiquim.

O Sistema de Gestão do Atuação Responsável estabelece os requisitos classificados como indispensáveis e complementares que, ao serem incorporados ao sistema de gestão da empresa, considerando sua estrutura e sua cultura, permitem o atendimento ao programa de forma eficaz e auditável.

O processo de gestão inicia-se com a assinatura, pelo principal executivo da empresa, do Termo de Adesão assumindo o compromisso de nortear as ações pelos Princípios do Atuação Responsável e afirmando seu apoio às ações do programa. O processo é finalizado com uma auditoria no sistema implementado pela empresa.

## 4.4 Iniciativas de certificação e autorregulação desenvolvidas pelo setor

### 4.4.1 O Sassmaq



O compromisso com o Atuação Responsável fez com que o setor químico definisse como estratégico levar às cadeias de valor a ele ligadas sua filosofia de responsabilidade em saúde, segurança e meio ambiente, de preferência levando também instrumentos concretos para melhoria de desempenho. Desta forma, nasceu o Sistema de Avaliação de Segurança, Saúde, Meio Ambiente e Qualidade

– Sassmaq. O módulo rodoviário, primeiro a ser lançado pela Abiquim, em maio de 2001, baseia-se na iniciativa da indústria europeia *Safety & Quality Assessment System* – SQAS, desenvolvida pelo Conselho Europeu da Indústria Química – CEFIC.

O objetivo do Sassmaq é reduzir, de forma contínua, os riscos de acidentes nas operações de transporte e distribuição de produtos químicos.

O sistema possibilita uma avaliação do desempenho da gestão de empresas que prestam serviços à indústria química em todos os modais de transporte.

Além do módulo rodoviário, foram desenvolvidos os módulos estação de limpeza (para empresas que fazem limpeza e descontaminação de tanques, isotanques, vagões-tanque e embalagens utilizados no transporte ou armazenagem de produtos químicos), ferroviário e atendimento a emergências (para empresas que fazem atendimento a emergências no transporte de produtos químicos).

A avaliação das empresas é feita por organismos certificadores independentes credenciados pela Abiquim. São avaliados os “elementos centrais”, compostos pelos aspectos administrativos, financeiros e sociais da empresa, e os “elementos específicos”, constituídos pelos serviços oferecidos e pela estrutura operacional. Ao final, as empresas aprovadas recebem um certificado de terceira parte e têm seu nome divulgado no site do Sassmaq da Abiquim ([www.abiquim.org.br/sassmaq](http://www.abiquim.org.br/sassmaq)).

A avaliação pelo Sassmaq não é obrigatória, mas sua aplicação gera um importante diferencial para as empresas certificadas graças à comprovação de que oferecem serviços qualificados à indústria química e a outras que manuseiam produtos perigosos.

Em março de 2005, passou a vigorar o compromisso das empresas associadas à Abiquim, todas signatárias do Programa Atuação Responsável, de somente contratar empresas avaliadas pelo Sassmaq para o transporte rodoviário de produtos químicos a granel. Desde janeiro de 2006, esse compromisso foi estendido ao transporte rodoviário de produtos químicos embalados.

#### **4.4.2 A Estratégia Global de Produtos – GPS, do ICCA**

Como membro do Conselho Internacional das Associações da Indústria Química – ICCA, a Abiquim envolveu-se ativamente no processo de elaboração da Estratégia Global de Produtos (*Global Product Strategy*) – GPS.

A GPS começou a ser discutida em 2003 como uma resposta voluntária da indústria química mundial à demanda por mais informações sobre a periculosidade e os riscos de substâncias químicas. A GPS foi formalmente lançada em 2006, durante a primeira Conferência Internacional sobre Gestão de Químicos (International Conference on Chemicals Management) – ICCM, em Dubai, Emirados Árabes Unidos, que adotou a Abordagem Estratégica para a Gestão Internacional de Químicos – SAICM.

Para implementar a GPS, o ICCA comprometeu-se a:

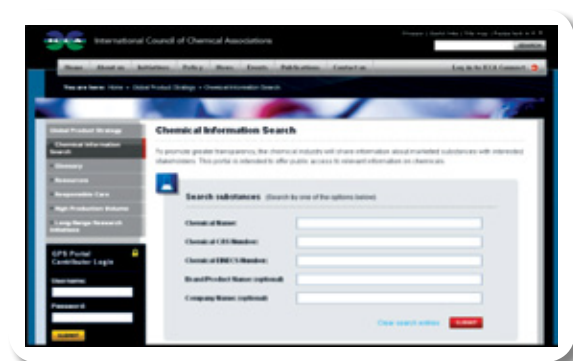
- desenvolver um Guia para Gestão de Produtos (*Product Stewardship Guide*);
- desenvolver um sistema para implementação da estratégia;
- definir um processo de avaliação de substâncias baseado em risco;
- melhorar o fluxo de informações sobre substâncias químicas;
- desenvolver parcerias com organismos internacionais e outras partes interessadas;
- compartilhar informação relevante sobre produtos químicos entre a indústria e com o público;
- fazer pesquisa para eliminar brechas na informação e para identificar assuntos emergentes;
- divulgar a GPS interna e externamente à indústria; e
- desenvolver princípios de defesa de interesse (*advocacy*).

O produto principal da GPS é o chamado Resumo de Segurança GPS, preparado pelas empresas químicas, visando fornecer informações sobre as características e usos de uma substância química de modo a possibilitar seu entendimento pelo público e, assim, mostrar a segurança dos produtos ao longo do ciclo de vida. As informações contidas no Resumo não são voltadas a dar apoio em emergências médicas, ou a tratamentos contra intoxicações, por exemplo. O Resumo não é um substituto para informações completas que continuam a ser apresentadas nas Fichas de Informação de Segurança de Produtos Químicos – FISPQs.

As empresas são responsáveis pela elaboração dos Resumos das suas substâncias, mas assim como no Reach, são estimuladas a trocar informações com outras empresas para desenvolverem Resumos comuns. Para preparar os Resumos, as empresas devem conhecer profundamente as características de perigo e as rotas e situações de exposição de pessoas (e ambiente) de suas substâncias. Uma vez produzidos, os Resumos devem ser tornados públicos, preferencialmente por meio eletrônico.

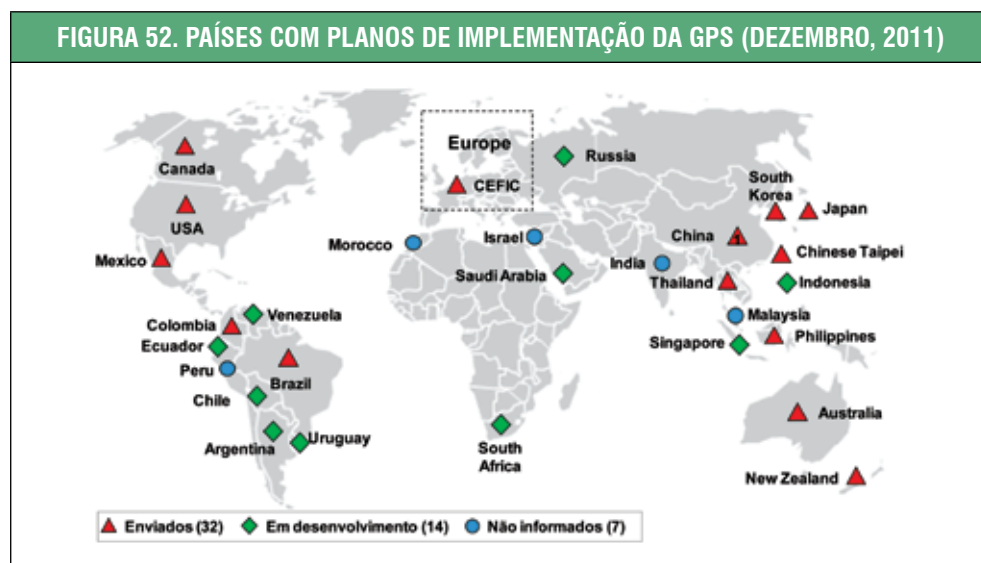
Para apoiar a implantação da GPS nas empresas já foram desenvolvidos dois importantes instrumentos:

- a) Guia para Avaliação de Riscos de Substâncias Químicas: em oito passos, descreve todas as etapas necessárias para avaliação de periculosidade e de exposição de substâncias químicas;
- b) Portal GPS na internet: permite a inserção dos Resumos por parte das empresas, sua divulgação pública e, ainda, permite a troca de informações entre as empresas durante o processo de elaboração de suas fichas de segurança e dos Resumos.



Para permitir divulgar a GPS por todas as associações, o ICCA vem realizando, ao longo dos últimos três anos, seminários de capacitação para a implementação da GPS, voltados, principalmente, para pequenas e médias empresas. Neles são apresentados os conceitos norteadores da iniciativa e detalhado o conteúdo do Guia de Avaliação de Riscos de Substâncias Químicas.

O ICCA solicita que cada associação estabeleça seu plano de implementação para permitir acompanhar o andamento da GPS, de modo a garantir que se cumpra a meta de realização das avaliações de risco e publicação dos Resumos de todas as substâncias químicas colocadas no comércio por empresas de associações ligadas ao ICCA até 2020.



Fonte: ICCA, 2011.

Em 2010 e 2011, a Comissão de Gerenciamento de Produto da Abiquim trabalhou no desenvolvimento do Plano de Implementação da GPS no Brasil, que foi submetido ao ICCA em outubro de 2011. Uma das ações elencadas foi a realização do seminário de dois dias sobre “Análise de Riscos de Produtos Químicos segundo o Guia do ICCA”. Realizado em junho de 2011, o evento contou com a participação de 93 pessoas representando 37 entidades, entre indústria, governo e outras associações industriais da América Latina. Outra ação, ainda em 2011, foi a tradução do Guia GPS, que se encontra na sua 2ª edição.



## 5 DESAFIOS E OPORTUNIDADES PARA O SETOR NO CAMINHO DA SUSTENTABILIDADE

### 5.1 Principais tendências internacionais para o setor no marco da sustentabilidade

A química está em processo de evolução acelerada, acompanhando a evolução social e as revoluções tecnológicas e de informação que estão acontecendo em todo o mundo. Apesar das incertezas econômicas, políticas e sociais de curto e médio prazos; e das incertezas tecnológicas e ambientais de mais longo prazo, algumas tendências internacionais podem ser destacadas no setor químico no marco da sustentabilidade.

A evolução da gestão da química continuará acontecendo nesta década, de forma a tornar os processos e produtos mais seguros e “verdes”, buscando atender à “meta 2020”, estabelecida na Rio+10, em Johannesburgo, que diz que “até 2020 os produtos químicos deverão ser fabricados e utilizados de modos tais que levem à minimização dos seus efeitos adversos à saúde e ao meio ambiente”. Porém, já se observa que o paradigma está mudando da gestão de saúde, segurança e meio ambiente para a gestão para a sustentabilidade, alinhada ao conceito de desenvolvimento sustentável, com foco em padrões sustentáveis de consumo e produção. Cada dia mais se fala em *química verde* e também em *química sustentável* como opções para fornecer soluções para a sociedade, aplicadas em um contexto de economia verde ou economia sustentável.

Vemos o início do ciclo da nanoquímica e da química de renováveis, porém, com a manutenção da importância da petroquímica, da carboquímica e da química inorgânica. A nanotecnologia evoluirá e passará a compor mais um importante segmento da indústria química.

A diversificação nas fontes de matérias-primas e de energia para uso na indústria química deverá crescer, porém, os preços também crescerão, devido à competição por recursos em âmbito global. Com isso, deverá se intensificar o aproveitamento de materiais reciclados como matérias-primas, em complementação ao uso de matérias-primas novas.

A química de renováveis crescerá como resultado do maior uso de matérias-primas de base vegetal, tornado possível na medida em que as tecnologias de aproveitamento das frações celulósicas, algas e glicerina forem se desenvolvendo. Contudo, o ponto de equilíbrio no uso de biomassa na química dependerá da competição com alimentos e energéticos.

O equilíbrio das atividades realizadas por meio de iniciativas voluntárias e de obrigações legais deverá se consolidar, para agilizar a inovação e os instrumentos de mercado, sem descuidar da fixação de critérios e responsabilidades estabelecidos como indispensáveis pela sociedade. Nesse contexto, o Atuação Responsável deverá ser continuamente aprimorado, visando apoiar a indústria e suas cadeias nas suas atividades e contribuir para o desenvolvimento sustentável.

A importância da gestão social deverá aumentar, não apenas nas ações internas e junto às comunidades, mas, principalmente, nos produtos e suas contribuições para a qualidade de vida e a sustentabilidade. A química tem papel fundamental na erradicação da pobreza, ao prover soluções úteis para a sociedade e empregos de alto valor.

As ferramentas para permitir análises de ciclo de vida integradas (ambiental, social e econômica) deverão se desenvolver e passar a fazer parte da definição das estratégias empresariais.

Ao final, cremos que o futuro conceito-chave para o sucesso de empresas químicas estará ligado à sua capacidade de projetar moléculas seguras, em processos de fabricação seguros, eficientes e confiáveis, criando, por meio de seus produtos, soluções inovadoras em conjunto com as cadeias de valor e a sociedade, com visão de ciclo de vida, em condições de sustentabilidade.

## 5.2 Desafios para o setor no marco do desenvolvimento sustentável

As tendências identificadas para a indústria química no marco da sustentabilidade permitem reconhecer desafios de diversas naturezas. Eles podem ser divididos de acordo com sua afinidade com os temas econômicos, sociais e ambientais/de segurança que têm relevância para a indústria química. Outros são transversais e interferem em mais de um tema.

Além dos desafios a serem enfrentados devido às tendências identificadas, há outros, que já são antigos, mas que também devem ser superados se quisermos ter uma indústria química competitiva e sustentável no Brasil. O Pacto Nacional da Indústria Química destaca os seguintes:

- disponibilidade de matérias-primas competitivas em preço, disponibilidade de volume e prazos estabelecidos nos contratos;
- solução das distorções do sistema tributário, desoneração da cadeia, isonomia tributária com sucedâneos e defesa contra a concorrência desleal;
- melhoria da infraestrutura logística, especialmente no que se refere à distribuição de gás e à disponibilidade de portos, rodovias e outras soluções modais;
- apoio decisivo do Estado ao desenvolvimento tecnológico e à inovação; e
- acesso ao crédito para fortalecimento da cadeia, para as exportações e para o desenvolvimento tecnológico e a inovação.

É possível identificar desafios ligados aos temas e tendências. Para alguns, é possível imaginar respostas viáveis, para outros, a solução ainda não está à vista e precisa ser identificada. A tabela 8 mostra uma síntese de temas para referência e desafios identificados.

**TABELA 8. TEMAS E DESAFIOS RELEVANTES PARA A INDÚSTRIA QUÍMICA NO MARCO DA SUSTENTABILIDADE**

<b>Temas econômicos</b>	<b>Temas sociais</b>	<b>Temas ambientais e de segurança</b>
<p>Geração de riqueza pela indústria química (investimentos, efeito multiplicador, acumulação de capital etc.).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como maximizar a geração de valor econômico por parte da indústria química?</li> </ul>	<p>Contribuição social da indústria química (emprego decente, ações e produtos éticos, filantropia, apoio à cultura, ações comunitárias etc.).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como fabricar produtos químicos que tenham relevante função social?</li> <li>• Como melhor contribuir para a erradicação da pobreza e para a melhoria das condições socioeconômicas e culturais?</li> </ul>	<p>Impactos das operações e produtos da indústria química (consumo de recursos naturais e de energia, descarte de rejeitos, prevenção de acidentes e resposta a emergências etc.).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como minimizar ou eliminar os impactos das operações e produtos nas pessoas e no meio ambiente?</li> </ul>
<p>Matérias-primas (aspectos econômicos: custo e disponibilidade).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como garantir o adequado suprimento de matérias-primas a preços competitivos?</li> </ul>	<p>Matérias-primas (aspectos sociais: <i>royalties</i>, ética no uso de biocombustíveis e matérias-primas de base renovável).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como usar matérias-primas de modo a otimizar seu valor social?</li> </ul>	<p>Matérias-primas (aspectos ambientais: uso de recursos naturais, impactos ambientais da produção da matéria-prima).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como minimizar o consumo de recursos naturais?</li> </ul>
<p>Ciência, tecnologia e inovação.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como aumentar a rapidez no desenvolvimento científico, tecnológico e de inovação para atender à demanda?</li> <li>• Como introduzir novas tecnologias, como a nano e as biológicas, de forma rápida, porém segura e eficiente? Quais rotas, produtos e aplicações prevalecerão?</li> <li>• Como fazer a gestão do conhecimento em um ambiente de revolução na rapidez de sua geração e difusão?</li> </ul>	<p>Empregos diretos e indiretos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como oferecer empregos que preencham as necessidades sociais e pessoais dos trabalhadores da indústria?</li> <li>• Como influenciar na geração de empregos indiretos?</li> </ul>	<p>Produtos seguros.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como desenvolver e estimular o uso de produtos seguros?</li> </ul>
<p>Infraestrutura logística.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como otimizar a infraestrutura logística existente?</li> <li>• Como estimular a criação de infraestrutura logística mais eficiente?</li> </ul>	<p>Papel da indústria química na qualidade de vida.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como desenvolver soluções que ajudem a maximizar a qualidade de vida das pessoas?</li> </ul>	<p>Operações seguras.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como prevenir acidentes pessoais, de processo e de transporte?</li> </ul>

Continua >>>



TABELA 8. TEMAS E DESAFIOS RELEVANTES PARA A INDÚSTRIA QUÍMICA NO MARCO DA SUSTENTABILIDADE		
<p>Geração e uso de energia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como garantir o adequado suprimento de energia a preços compatíveis?</li> </ul>	<p>Formação de pessoas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como formar as pessoas necessárias para trabalhar em empresas que estão cada dia mais sofisticadas, exigentes e expostas à competição?</li> <li>• Como desenvolver e manter cultura empresarial adequada para funcionar em ambientes em rápida transformação, buscando atender a padrões cada vez mais exigentes e voltados à sustentabilidade?</li> </ul>	<p>Controle de emissões líquidas e gasosas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como usar a energia com menor impacto ambiental possível?</li> <li>• Como contribuir para a redução da geração de gases de efeito estufa ao longo do ciclo de vida dos produtos e ajudar no combate às mudanças climáticas globais?</li> <li>• Como preservar os mananciais e demais corpos d'água?</li> </ul>
<p>Gestão econômica de resíduos sólidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como transformar resíduos em matérias-primas em condições competitivas?</li> </ul>	<p>Gestão social de resíduos sólidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como transformar resíduos em fontes de renda para populações de baixa renda de forma digna?</li> </ul>	<p>Gestão ambiental de resíduos sólidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como minimizar a geração de resíduos sólidos?</li> <li>• Como fazer sua disposição adequada?</li> </ul>
<p>Impactos econômicos de novos empreendimentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como maximizar os ganhos econômicos dos atuais e dos novos empreendimentos?</li> </ul>	<p>Impactos sociais dos empreendimentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como maximizar os ganhos sociais dos atuais e dos novos empreendimentos?</li> </ul>	<p>Impactos ambientais dos empreendimentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como minimizar os impactos ambientais dos atuais e dos novos empreendimentos?</li> </ul>
<p><b>Temas transversais</b></p>		
<p><b>Gestão</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como manter a melhoria contínua do desempenho dos processos e produtos da indústria química? Como atingir a sustentabilidade?</li> <li>• Como criar e manter estruturas organizacionais ágeis, produtivas e inovadoras?</li> <li>• Como fazer a gestão integrada de todas as dimensões do negócio das empresas?</li> <li>• Como levar os valores de sustentabilidade do setor para suas cadeias de valor?</li> <li>• Como fazer com que as pequenas empresas químicas também atinjam os níveis de desempenho das maiores?</li> </ul> <p><b>Reputação e imagem</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como mudar a imagem da indústria e da química, de potencialmente suja e perigosa para cidadã e fornecedora de soluções sustentáveis?</li> <li>• Como garantir a satisfação dos acionistas e, ao mesmo tempo, atender às expectativas das demais partes interessadas?</li> </ul> <p><b>Regulação</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como fazer a defesa dos interesses do setor no marco da sustentabilidade?</li> <li>• Como manter o equilíbrio entre iniciativas voluntárias e as obrigações legais? Como estimular as primeiras e garantir a eficácia e eficiência das segundas?</li> </ul>		

## 5.3 Oportunidades para o setor no marco do desenvolvimento sustentável

O pacto mostra que a indústria química brasileira é importante para o desenvolvimento do país e que ela pode e quer ser líder mundial em sustentabilidade na área química. O setor químico brasileiro pode ser muito beneficiado se souber usar o desenvolvimento sustentável para promover seus produtos como soluções importantes para a sustentabilidade.

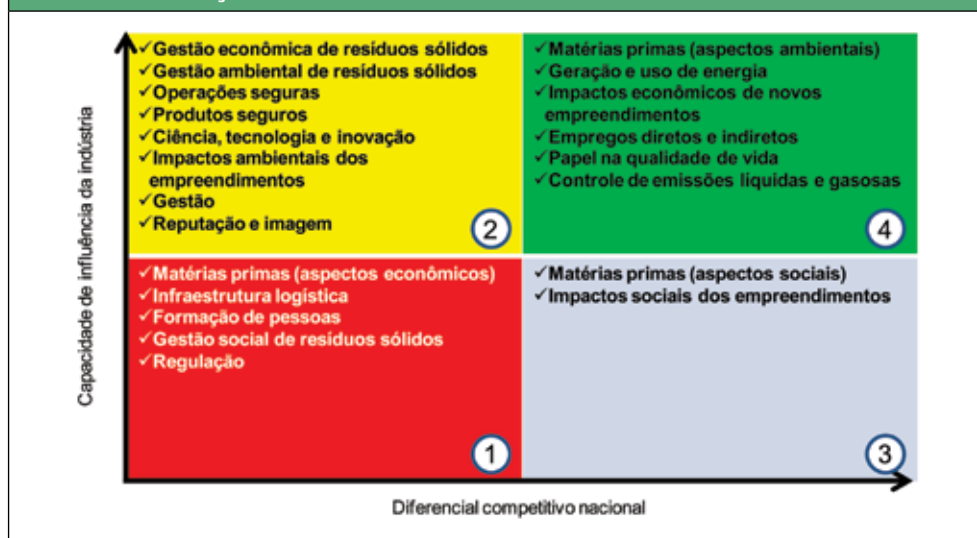
Algumas condições contribuem para isso:

- abundância de recursos naturais e condições ambientais favoráveis à produção de biomassa;
- disponibilidade nacional de matérias petroquímicas;
- mercado interno grande e demandante, com tendências de expansão;
- necessidade de erradicar a pobreza no país e de melhorar a qualidade de vida da população;
- abundância de fontes de energia renováveis; e
- abundância de áreas para instalação de novos empreendimentos.

As oportunidades aparecem da busca de soluções para os desafios apresentados na tabela 8 do item 5.2. A análise detalhada escapa do escopo deste documento, porém, é possível qualificar os temas nos quais consideramos que existem vantagens para a indústria nacional no marco da sustentabilidade.

A figura 53 apresenta uma visão dos temas detalhados na tabela 8 sob a ótica das oportunidades relativas da indústria química brasileira no marco da sustentabilidade. A região 4 é aquela na qual estão as maiores perspectivas, e a região 1 é aquela em que temos menos oportunidades relativas à competição internacional e, portanto, os maiores desafios, embora seja possível afirmar que muito se faz no Brasil e na indústria química brasileira para aprimorar os pontos que lá constam.

**FIGURA 53. OPORTUNIDADES RELATIVAS DA INDÚSTRIA QUÍMICA NACIONAL NO MARCO DA SUSTENTABILIDADE FRENTE À COMPETIÇÃO COM A INDÚSTRIA QUÍMICA DE OUTROS PAÍSES LÍDERES**



Fonte: Abiquim, 2012.

## Conclusão

A indústria química brasileira tem todas as condições para ser líder mundial em sustentabilidade. A todo o momento, ela reafirma seu compromisso com a sustentabilidade, tal como expresso no Programa Atuação Responsável, e está trabalhando incansavelmente para transformar este potencial em realidade.

São Paulo, fevereiro de 2012.

*Conteúdo consolidado a partir de documentos elaborados pelos departamentos da Abiquim.*

*Redação final: Marcelo Kós Silveira Campos*





## ANEXO – RESUMO DA HISTÓRIA DO PROGRAMA ATUAÇÃO RESPONSÁVEL

ANO	FATOS PRINCIPAIS
1991	Criação das Comissões Executiva e Técnica do Programa Atuação Responsável; discussão sobre os modelos de programas (com a adoção do modelo da <i>Chemical Manufacturers Association</i> – CMA, dos Estados Unidos); definição dos 12 princípios diretivos; lançamento do conceito de “Regionais” do Atuação Responsável para levar o programa para as áreas de concentração da indústria química no Brasil.
1992	Lançamento do programa; assinatura dos Termos de Adesão; publicação do Guia do Coordenador; realização do 1º Seminário de Atuação Responsável e criação das primeiras “Regionais” do Atuação Responsável.
1993	Criação da lista de práticas gerenciais, a partir do modelo usado nos Estados Unidos.
1994	Desenvolvimento dos Guias de Implementação dos Códigos de Segurança de Processo (Sepro) e Saúde e Segurança do Trabalhador (SST).
1995	Desenvolvimento dos Guias de Implementação dos Códigos de Transporte e Distribuição (TRADI) e Proteção Ambiental (PA); início do processo de autoavaliação da implantação dos Códigos de Práticas Gerenciais de SEPRO e SST; realização do evento “Qualidade e Atuação Responsável, Gerenciando a Indústria Química no Ano 2000”.
1996	Desenvolvimento do Guia de Implementação do Código de Diálogo com a Comunidade, Preparação e Atendimento a Emergências (DCPAE); lançamento do programa de parcerias para o Atuação Responsável; início do processo de autoavaliação da implantação dos Códigos de Práticas Gerenciais de TRADI e PA.
1997	Desenvolvimento do Guia de Implementação do Código de Gerenciamento de Produto; criação do “Termo de Compromisso” anual com o Atuação Responsável; realização do 1º Congresso de Atuação Responsável; início do processo de autoavaliação do Código DCPAE.

Continua >>>

ANO	FATOS PRINCIPAIS
1998	Início da obrigatoriedade do compromisso com o Atuação Responsável como condição de filiação à Abiquim; desenvolvimento e divulgação para as associadas do conjunto de indicadores do Atuação Responsável.
1999	Entrada na Abiquim das primeiras duas empresas parceiras do Atuação Responsável.
2000	Realização da pesquisa de imagem da Abiquim sobre a química e a indústria química.
2001	Publicação do primeiro relatório de Atuação Responsável; início da análise sobre a conveniência de fazer a primeira revisão do programa.
2002	Celebração de 10 anos do programa. Montagem do 1º modelo do sistema de verificação externa independente (3ª parte) do Atuação Responsável – VerificAR e a realização das duas verificações-piloto; tomada decisão de iniciar a primeira revisão do programa.
2003	Definido o segundo modelo do Atuação Responsável e iniciado o processo de revisão, com a produção das versões preliminares da Visão, Missão e Princípios Diretivos do programa.
2004	Criação do Conselho Consultivo Nacional – CCN; aprovação dos textos da Visão, Missão e Princípios Diretivos do programa; início da redação do novo conjunto de diretrizes do Atuação Responsável.
2005	Produção do 1º conjunto de diretrizes; iniciada a revisão do VerificAR; iniciada a construção do espaço na internet dedicado ao Atuação Responsável, o Canal AR.
2006	Revisão da metodologia do VerificAR, alinhada à primeira revisão do Atuação Responsável; início da elaboração dos textos dos níveis de implementação das diretrizes.
2007	Elaboração do Manual e Regulamentos do VerificAR; validação do novo modelo com a aplicação de pilotos; finalização dos textos dos níveis de implementação das diretrizes; início dos cursos de capacitação para aplicação do modelo revisado do Atuação Responsável e VerificAR.
2008	Aplicação do VerificAR de modo aberto; concepção do modelo do PreparAR e assinatura de convênio com o Sindicato da Indústria de Produtos Químicos de São Paulo – Sinpoquim.
2009	Introdução do conceito de Plano de Implementação do programa. Mudança no texto da logo, de “Um compromisso da indústria química” para “Compromisso com a sustentabilidade”, em consonância com a mudança feita em nível mundial pelo ICCA.
2010	Realização do 13º Congresso do Atuação Responsável e da 2ª Conferência Latino-americana de Segurança de Processos do CCPS.
2011	Introduzidos o novo Sistema de Gestão do Programa Atuação Responsável, que substitui o conjunto de diretrizes; a nova “Declaração de Comprometimento” e o “Termo de Adesão” ao programa.
2012	Celebração dos 20 anos do Programa Atuação Responsável e realização do 14º Congresso.



## **CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA**

*Mônica Messenberg Guimarães*  
Diretora de Relações Institucionais

*Shelley de Souza Carneiro*  
Gerente Executivo de Meio Ambiente e Sustentabilidade

Apoio técnico  
*Percy Soares Neto* (Gerência Executiva de Meio Ambiente e Sustentabilidade – CNI)  
*Marcelo Fernandes* (Fundação Dom Cabral)

Apoio editorial  
*Priscila Maria Wanderley Pereira* (Gerência Executiva de Meio Ambiente e Sustentabilidade – CNI)

### **DIRETORIA DE COMUNICAÇÃO – DIRCOM**

*Carlos Alberto Barreiros*  
Diretor de Comunicação

### **GERÊNCIA EXECUTIVA DE PUBLICIDADE E PROPAGANDA – GEXPP**

*Carla Cristine Gonçalves de Souza*  
Gerente Executiva

*Armando Uema*  
Produção Editorial

### **ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA – ABIQUIM**

Presidente-Executivo	Fernando Figueiredo
Diretoria de Relações Institucionais	Renato Endres (Diretor) Andrea Carla Barreto Cunha (Assessora) Ana Paula Pereira (Assessora) Monica dos Santos Rollo (Assistente)
Diretoria Técnica de Economia e Estatística	Fátima Giovanna Coviello Ferreira (Diretora) Elaine Andreato Azeituno (Assessora) Rita de Cássia Rodrigues (Assessora) Alessandra de Sousa Moura (Assistente)
Diretoria Técnica Assuntos de Comércio Exterior	Denise Mazzaro Naranjo (Diretora) Eder da Silva (Assessor)
Gerência de Assuntos Regulatórios e Meio Ambiente	Nícia Mourão (Gerente) Camila Hubner Barcellos (Assessora) Mariana Doria (Assessora) Obdúlio Diego Juan Fanti (Assessor) Elaine Francisca Oliveira (Assistente)
Gerência de Gestão Empresarial	Luiz Shizuo Harayashiki (Gerente) Francisco Ruiz (Assessor) Murilo Campanelli (Assessor) Gisette Nogueira (Assessora)
Gerência de Administração e Finanças	Carlos Tsuyoshi Yamakawa (Gerente)
Gerência de Comunicação	Marina Galvão (Gerente) Felipe Torres (Assessor) Fernando Tavares (Assessor)
Assessoria Jurídica e Tributária	Claudio Manoel Alves (Assessor)
Consultoria Externa	Marcelo Kós Silveira Campos (Consultor)

---

*Aline Santos Jacob*  
Normalização

*Denise Goulart*  
Revisão gramatical

*Grifo Design*  
Projeto gráfico e diagramação



**ABIQUIM**  
Associação Brasileira da Indústria Química

**CNI**  
**SESI**  
**SENAI**  
**IEL**

**CNI**