

PROJETO
PiB
Perspectivas do
Investimento no
Brasil



Sistema Produtivo

05

Perspectivas do Investimento em

Insumos Básicos

Instituto de Economia da UFRJ
Instituto de Economia da UNICAMP

Documento Não Editorado

Coordenação Geral Adjunta - Mariano Laplane (IE-UNICAMP)
Coordenação Executiva - Edmar de Almeida (IE-UFRJ)
Coordenação Executiva Adjunta - Célio Hiratuka (IE-UNICAMP)
Gerência Administrativa - Carolina Dias (PUC-Rio)

Coordenação de Bloco

Infra-Estrutura - Helder Queiroz (IE-UFRJ)
Produção - Fernando Sarti (IE-UNICAMP)
Economia do Conhecimento - José Eduardo Cassiolato (IE-UFRJ)

Coordenação dos Estudos de Sistemas Produtivos

Energia – Ronaldo Bicalho (IE-UFRJ)
Transporte – Saul Quadros (CENTRAN)
Complexo Urbano – Cláudio Schüller Maciel (IE-UNICAMP)
Agronegócio - John Wilkinson (CPDA-UFRJ)
Insumos Básicos - Frederico Rocha (IE-UFRJ)
Bens Salário - Renato Garcia (POLI-USP)
Mecânica - Rodrigo Sabbatini (IE-UNICAMP)
Eletrônica – Sérgio Bampi (INF-UFRGS)
TICs- Paulo Tigre (IE-UFRJ)
Cultura - Paulo F. Cavalcanti (UFPB)
Saúde - Carlos Gadelha (ENSP-FIOCRUZ)
Ciência - Eduardo Motta Albuquerque (CEDEPLAR-UFMG)

Coordenação dos Estudos Transversais

Estrutura de Proteção – Marta Castilho (PPGE-UFF)
Matriz de Capital – Fabio Freitas (IE-UFRJ)
Estrutura do Emprego e Renda – Paul Baltar (IE-UNICAMP)
Qualificação do Trabalho – João Sabóia (IE-UFRJ)
Produtividade e Inovação – Jorge Britto (PPGE-UFF)
Dimensão Regional – Mauro Borges (CEDEPLAR-UFMG)
Política Industrial nos BRICs – Gustavo Brito (CEDEPLAR-UFMG)
Mercosul e América Latina – Simone de Deos (IE-UNICAMP)

Coordenação Técnica

Instituto de Economia da UFRJ
Instituto de Economia da UNICAMP

Projeto financiado com recursos do Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). O conteúdo ou as opiniões registrados neste documento são de responsabilidade dos autores e de modo algum refletem qualquer posicionamento do Banco.

REALIZAÇÃO



Fundação Universitária
José Bonifácio

APOIO FINANCEIRO



Ministério do
Desenvolvimento, Indústria
e Comércio Exterior





PROJETO PERSPECTIVAS DO INVESTIMENTO NO BRASIL
BLOCO: PRODUÇÃO
SISTEMA PRODUTIVO: INSUMOS BÁSICOS
COORDENAÇÃO: CARLOS FREDERICO LEÃO ROCHA

DOCUMENTO SETORIAL:
Indústria Química Básica

Profa. LIA HASENCLEVER
Profa. ADELAIDE ANTUNES

EQUIPE:
Rodrigo Lopes
Andressa Gusmão
Leonardo Tupi Caldas Pereira
Vitor Paiva Pimentel
Flávia Maria Lins
Lucas Tupi Caldas
Luiza Lins de Castro
Rodrigo José Cartaxo
Thauan Santos

Março 2009

ÍNDICE

1. Introdução.....	2
<i>Definição do setor e questões de pesquisa.....</i>	<i>4</i>
2. Dinâmica Global do Investimento.....	7
<i>Tendências de inovações em matérias primas, produtos e processos por grupos de produtos</i>	<i>10</i>
<i>Transformações nos padrões de concorrência e regulação</i>	<i>13</i>
<i>Perspectivas da demanda internacional e nacional</i>	<i>15</i>
<i>Principais produtores e investimentos anunciados no mundo e no Brasil</i>	<i>17</i>
3. Tendências da IQB no Brasil	27
<i>Papel e impacto dos fatores político-institucionais e macroeconômicos</i>	<i>33</i>
<i>Papel e impacto dos fatores referentes à matéria prima e à infra-estrutura (física, de recursos humanos e científica e tecnológica).....</i>	<i>36</i>
4. Perspectivas de Médio e Longo Prazo para os Investimentos no Brasil.....	45
<i>Investimentos induzidos e estratégicos</i>	<i>46</i>
<i>Projeção de consumo aparente e comparação com capacidade planejada de produtos selecionados</i>	<i>50</i>
5. Sugestões de Instrumentos e Políticas para o Desenvolvimento da IQB.....	52
6. Bibliografia.....	56

ÍNDICE DE GRÁFICOS, QUADROS E TABELAS

GRÁFICOS

Gráfico 1 - Unidades Locais, Pessoal Ocupado, Salários, Receita Líquida de Vendas, Valor Bruto da Produção e Valor da Transformação Industrial na Indústria Química Orgânica, 1996-2006 (base 100 = 1996).....	28
Gráfico 2 - Unidades Locais, Pessoal Ocupado, Salários, Receita Líquida de Vendas, Valor Bruto da Produção e Valor da Transformação Industrial na Indústria Química - Resinas e Elastômeros, 1996-2006 (base 100 = 1996).....	29
Gráfico 3 - Unidades Locais, Pessoal Ocupado, Salários, Receita Líquida de Vendas, Valor Bruto da Produção e Valor da Transformação Industrial na Indústria Química Inorgânica, 1996-2006 (base 100 = 1996).....	29
Gráfico 4 - Unidades Locais, Pessoal Ocupado, Salários, Receita Líquida de Vendas, Valor Bruto da Produção e Valor da Transformação Industrial na Indústria Química Orgânica, Resinas e Elastômeros e Inorgânica, 1996-2006 (base 100 = 1996).....	29
Gráfico 5 - Preços Internacionais da Nafta e Eteno, 1996-2006 (US\$).....	30
Gráfico 6 - Produção, Importação, Exportação e Consumo Aparente de Petroquímicos Básicos, 1999-2006.....	33
Gráfico 7 - Produção, Importação, Exportação e Consumo Aparente de Resinas, 1999-2006	33
Gráfico 8 - Produção, Importação, Exportação e Consumo Aparente de Fertilizantes, 1999-2006	33
Gráfico 9 - Produção, Importação, Exportação e Consumo Aparente de Cloro e Álcalis, 1999-2006.....	33

QUADROS

Quadro 1 - Tecnologias Emergentes na Indústria Química Mundial.....	13
Quadro 2 – Possíveis Impactos Nacionais e Internacionais na IQB	46

TABELAS

Tabela 1 - Produtos Selecionados para o Estudo	5
Tabela 2 - Produção e Participação Mundial das 4 e das 10 Maiores Emps. Mundiais, 2008.....	17
Tabela 3 - Maiores Empresas Produtoras Mundiais - Petroquímicos Básicos e Resinas, 2008 ...	18
Tabela 4 - Maiores Empresas Produtoras Mundiais - Fertilizantes e Cloro e Álcalis, 2008	19
Tabela 5 - Maiores Empresas Produtoras Brasileiras- Petroquímicos Básicos e Resinas: BRASKEM, 2008.....	20

Tabela 6 - Maiores Empresas Produtoras Brasileiras - Petroquímicos Básicos e Resinas: QUATTOR, 2008.....	20
Tabela 7 - Capacidade de Produção das Maiores, Menores e Médias Plantas Produtivas por Produtos Químicos, Brasil e Mundo, 2008	20
Tabela 8 - Principais Países Produtores e Participação na Capacidade Mundial em 2008 e no Futuro: PETROQUÍMICOS BÁSICOS.....	21
Tabela 9 - Principais Países Produtores e Participação na Capacidade Mundial em 2008 e no Futuro: RESINAS	22
Tabela 10 - Principais Países Produtores e Participação na Capacidade Mundial em 2008 e no Futuro: FERTILIZANTES.....	23
Tabela 11 - Principais Países Produtores e Participação na Capacidade Mundial em 2008 e no Futuro: CLORO.....	23
Tabela 12 - Investimentos Concluídos por Grupos de Produtos em 2008.....	24
Tabela 13 - Investimentos em Andamento por Grupos de Produtos no Brasil, 2006-2013.....	25
Tabela 14 - Investimentos em Andamento por Grupos de Produtos no Exterior, 2006-2011	26
Tabela 15 - Investimentos em Estudo por Grupos de Produtos, 2006-2015.....	34
Tabela 16 - Origem das Importações e Destino das Exportações Bras. por Produtos, 2007	31
Tabela 17 - Projeção da Oferta de Gás Natural entre 2006-2020 (milhões de m ³ /dia).....	39
Tabela 18 - Projeção da Demanda de Gás Natural entre 2006-2020 (milhões de m ³ /dia).....	39
Tabela 19 - Projeções de consumo aparente nos setores da IQB ¹ , 2006-2022	51

1. Introdução

O Projeto Perspectivas de Investimento no Brasil (PIB) tem por objetivo contribuir para a definição de uma estratégia de desenvolvimento produtivo e para o desenho de instrumentos e ações de política industrial e tecnológica. Para se atingir este objetivo irá se analisar em detalhe as perspectivas de investimento da economia brasileira em um horizonte de médio e longo prazos (2008-12 e 2022, respectivamente); avaliar em profundidade as oportunidades e obstáculos para o desenvolvimento produtivo da economia nacional; e propor estratégias, instrumentos e ações de Política Industrial.

Tendo em vista o foco no investimento que constitui a ênfase da pesquisa, o estudo será conduzido em torno de um mapa de fatores motivadores da decisão de investir desdobrado inicialmente em dois componentes centrais: os investimentos induzidos e os investimentos estratégicos, estes realizados em função de condutas ativas das empresas visando à disputa ou a preservação de fatias de mercado. Os investimentos estratégicos podem seguir um amplo conjunto de motivações que, para efeito analítico, podem ser organizadas em três grupos: mudanças tecnológicas nos produtos e processos; mudanças no padrão de concorrência ou de regulação da indústria; mudanças no padrão da demanda mundial.

Definição do setor e questões de pesquisa

O setor a ser contemplado nesta Nota Técnica do Sistema Produtivo (NTS) será a Indústria de Química Básica (IQB), que integra os segmentos petroquímico e inorgânico.

A classificação da indústria química e de seus segmentos tem sido objeto de divergências e controvérsias, o que dificulta a comparação e a análise dos dados estatísticos referentes ao setor. Torna-se, portanto, necessário explicitar a definição que será adotada nesta NTS-QB. Será considerada a classificação internacional da *International Standard Industry Classification* (ISIC) e da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0), na qual os produtos químicos, selecionados para este estudo, encontram-se inseridos na divisão 20:

20.1 - Fabricação de produtos químicos inorgânicos (fertilizantes e cloro e álcalis) e

20.2 - Fabricação de produtos químicos orgânicos (produtos petroquímicos básicos e resinas). Da mesma forma estes produtos estão inseridos na Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM), a qual é baseada no Sistema Harmonizado (SH)¹ e nos seguintes capítulos foco do estudo: 28 –

¹ O Sistema Harmonizado de Designação e de Codificação de Mercadorias, ou simplesmente Sistema Harmonizado (SH), é um método internacional de classificação de mercadorias, baseado em uma estrutura de códigos e respectivas descrições.

Produtos Químicos Inorgânicos e 29 – Produtos Químicos Orgânicos. A Tabela 1 resume os produtos selecionados por grupos e destaca os mais relevantes em cada grupo.

Tabela 1 - Produtos Selecionados para o Estudo

As principais questões e procedimentos de pesquisa adotados foram:

(i) Qual a dinâmica global do investimento da IQB?

Desenhou-se uma visão internacional do processo de investimento na IQB, levando em conta as principais tendências que condicionam a sua dinâmica competitiva, com ênfase nos papéis da mudança tecnológica, das transformações nos padrões de concorrência e regulação e das perspectivas da demanda nacional e internacional.

(ii) Quais as principais tendências do investimento no Brasil?

A partir dos resultados obtidos no item (i), as principais tendências do investimento no Brasil foram avaliadas, gerando um diagnóstico da IQB nacional a partir do qual se buscou evidenciar, de acordo com as especificidades da indústria, o que é factível vislumbrar para o futuro próximo, isto é, qual é o potencial de investimento esperado no médio prazo (até 2012).

(iii) Quais são as perspectivas de médio e longo prazos para os Investimentos na IQB?

Com base no prognóstico do item anterior foram projetadas as necessidades de investimento na IQB a médio (até 2012) e longo prazos (até 2022), considerando dois cenários de Produto Interno Bruto - PIB (possível e desejável). O primeiro cenário – cenário possível - é projetado para o médio prazo (2012) e considera o ambiente econômico, regulatório e institucional como uma continuidade do presente. Considera as capacitações produtivas, tecnológicas e institucionais existentes e os meios atualmente disponíveis para a sua ampliação passíveis de serem construídos sem investimentos em novas capacitações. O segundo cenário – cenário desejável – é projetado para o longo prazo (2022). Ele leva em conta fatores que proporcionariam um salto qualitativo nas estratégias empresariais das empresas brasileiras.

(iv) Quais as diretrizes e os instrumentos de política para promover o desenvolvimento da IQB?

Com base nas perspectivas de investimentos dos cenários possíveis e desejáveis da IQB, o estudo identificou as diretrizes e o painel de instrumentos de política mais adequado para promover os objetivos sugeridos. Os instrumentos contemplam políticas de incentivos, regulação e coordenação. Os tipos de instrumentos propostos consideram que existe uma diferença básica para os investimentos induzidos e estratégicos em termos destes instrumentos.

Para a consecução destas quatro perguntas de pesquisa foram feitas entrevistas e visitas técnicas, consultas às fontes secundárias de informações, prospecção tecnológica e mercadológica, aliadas as técnicas de inteligência competitiva e gestão do conhecimento. Os procedimentos envolvem coleta, organização, tratamento e correlação de informação, utilizando ferramentas de *data/text mining* e análise de conteúdo.

Entre as informações secundárias consultadas estão:

1. Dados PIA (Pesquisa Industrial Anual) - principais variáveis industriais, para Brasil, com CNAE 3 dígitos e 5 dígitos;
2. Dados SECEX (Secretaria de Comércio Exterior do Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior) e CAMEX - Câmara de Comércio Exterior do Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior - (dados sobre exportação e importação por países e blocos econômicos com NCM 8 – Nomenclatura Comum do Mercosul - ou CNAE 3);
3. Resumo dos investimentos em curso e estratégias das empresas líderes obtidas em associações e revistas do setor;
4. Dados da ComTrade e da UNIDO (Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial) sobre importação e exportação mundial por país desagregado em 3 ou 5 dígitos dependendo do setor para os anos de 2001 e 2005;
5. Dados da RENAI (Rede Nacional de Informações sobre Investimento) do MDIC; e da Associação Brasileira da Indústria Química - ABIQUIM (informações sobre investimentos previstos);
6. Dados do Banco Central (desagregado em CNAE 2 dígitos) sobre investimento direto externo;
7. Dados da PINTEC (Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica) sobre inovação tecnológica, desagregados em CNAE 2 dígitos;
8. Dados de produção por produtos e empresas, produzidos pela ABIQUIM;
9. Resumo das principais políticas e instrumentos utilizados para o setor, obtidos nos ministérios e órgão públicos, bem como associações comerciais;
10. Estudos setoriais realizados por grupos de pesquisa ou organismos públicos nacionais e internacionais, artigos publicados em periódicos ou seminários e congressos voltados para o setor.

O texto a seguir está dividido em quatro seções além desta introdução e da bibliografia. Na primeira seção é discutida a dinâmica global do investimento a partir de quatro perspectivas:

inovações, transformações nos padrões de concorrência e regulação, perspectivas das demandas nacional e internacional, e principais produtores e seus investimentos no mundo e no Brasil. A segunda seção trata das tendências da IQB no Brasil com destaque para seu desempenho entre 1996 e 2006, papel e impacto dos fatores político-institucionais e macroeconômicos, bem como papel e impacto dos fatores referentes à matéria-prima e infra-estrutura. Na terceira seção serão calculados a produção e o consumo aparente dos produtos selecionados para a previsão dos investimentos de curto e longo prazo. Finalmente, na última seção serão sugeridos instrumentos e políticas para o desenvolvimento da referida indústria.

2. Dinâmica Global do Investimento

Entre as principais tendências atuais da IQB destaca-se, para o segmento petroquímico, um aprofundamento da globalização de sua produção e a convergência dos padrões de consumo de plásticos nos diversos países. Uma outra tendência cada vez mais forte é que tende a prevalecer uma trajetória *market-oriented* nesta indústria com o mercado de varejo cada vez mais adquirindo força na definição da demanda dos seus produtos, ainda que isso não represente uma integração da cadeia para a terceira geração, mas apenas um olhar mais atento do setor petroquímico às necessidades dos consumidores finais. Já no segmento de fertilizantes da IQB, a principal tendência é um aumento generalizado dos preços, principalmente devido à elevação do preço das matérias primas, mas também pelo aumento da produção das *commodities* agrícolas. É importante ressaltar que a crise atual deverá atuar no sentido de arrefecer esta tendência observada até 2008 para o setor de fertilizantes.

A IQB brasileira tanto no segmento petroquímico quanto no segmento de fertilizantes seguirá tendências dominantes no cenário mundial, a saber, aumento do grau de concentração e diversificação da produção das empresas petroquímicas mundiais; um novo impulso ao processo de internacionalização da indústria, provocado pelo deslocamento do seu eixo dinâmico para os países da Ásia, que exigirá um movimento similar por parte do sistema industrial petroquímico instalado no país, mas voltado para os países latino-americanos produtores de petróleo e gás; necessidade de viabilizar fontes de matérias primas e de energia a baixo custo, que irá exigir um crescimento das escalas de produção, tanto no plano das unidades fabris quanto no plano empresarial.

O prognóstico futuro da indústria aponta ainda para a ampliação das barreiras à entrada na indústria química trazidas por novas tecnologias e mudanças radicais no quadro regulatório da atividade com sua intensificação nas áreas industrial e de inovação. A onda de novas tecnologias

de resinas ou plásticos, ainda que se constate um amadurecimento tecnológico da IP, aponta para o surgimento de um conjunto de tecnologias emergentes para essa indústria, muito voltados para aperfeiçoamentos dos produtos, processos limpos do ponto de vista ambiental, uso de matérias primas alternativas e novos sistemas de controle e automação das plantas industriais.

As mudanças radicais no quadro regulatório da atividade buscarão o aumento das exigências em regulação ambiental, através do aprofundamento das restrições de natureza ambiental expressas em normas de emissões mais restritivas: CMRs – Carcinógenas, Mutagênicas e Danosas ao Sistema Reprodutivo, POPs – Poluentes Orgânicos Persistentes, e outras prescrições do Programa REACH - *Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals* da União Européia, dificultando e ampliando as barreiras técnicas ao comércio.

As políticas de concorrência poderão dificultar as operações de consolidação do setor, reduzindo as vantagens dos grandes grupos econômicos que hoje são dominantes na configuração atual da IQB. Finalmente, a maior complexidade das normas de patentes e o registro de novos produtos tenderão a encarecer as atividades de P&D, reduzindo o ritmo de inovação da IQB e favorecendo a entrada de novos atores, especialmente em países emergentes, em nichos com tecnologias já difundidas.

Todo esse quadro sugere as seguintes tendências como dominantes para os próximos 14 anos da IQB no Brasil em seu segmento petroquímico. O consumo *per capita* de plásticos irá aumentar significativamente em relação aos atuais 26,1 kg/hab/ano, registrado em 2007. Porém, o valor continuará aquém do verificado em países de renda média em vista da forte competição com outros materiais igualmente disponíveis e com preços mais competitivos no Brasil. A produção brasileira irá acompanhar a expansão do consumo, mas o plástico permanecerá como alternativa de baixo custo para embalagens e materiais de construção. Além dos pólos industriais já existentes (SP, BA e RS), deverão surgir o Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ), no Rio de Janeiro, uma outra refinaria petroquímica no nordeste, Pernambuco, e uma unidade a gás em São Paulo. No médio prazo não há expectativas favoráveis para a indústria alcoolquímica como produtora de insumos alternativos. No longo prazo, ela poderá ser uma das fontes de matérias primas alternativas junto com o petróleo pesado e outras fontes menos relevantes. A transformação de plástico tenderá a se descentralizar, espalhando-se pelo território nacional em busca de locais próximos às centrais de distribuição dos atacadistas e varejistas (alimentos, bebidas, materiais de limpeza, higiene pessoal), setores de usos finais cada

vez mais importantes para a indústria e que permitirão a criação de novos negócios junto a esses insumidores no que tange a reciclagem de materiais².

O segmento inorgânico é composto dos grupos de fertilizantes e cloro e álcalis. Entre as principais características estruturais de fertilizantes pode-se destacar: estrutura de produção tecnologicamente interdependente e complexa, tamanho crescente da escala econômica, alta intensidade de capital dos investimentos, tecnologias maduras e importância estratégica de acesso a matérias primas. Ainda que seja também uma indústria madura tecnologicamente, inovações são esperadas, nas áreas de formulação e de interação dos fertilizantes com o meio ambiente para atenderem às regulamentações ambientais; produtos alternativos tais como fertilizantes de liberação lenta, líquidos e nitrofosfatados; fertilizantes adequados às necessidades tropicais e subtropicais; catalisadores mais ativos e resistentes nos processos produtivos; maior produtividade industrial via automação. Além da interdependência com a indústria petroquímica (amônia e uréia), este segmento possui ramificações com a indústria mineral (enxofre, rochas fosfáticas e potássica). Sua principal fonte de matéria prima tende a ser o gás natural, pois, apesar da tendência de alta dos seus preços, reúne melhores condições de preço, eficiência energética e vantagens ambientais. Cerca de metade do atendimento do consumo nacional é importado. A exportação é irrisória. Há estudos contratados pelos Fundos Setoriais para obtenção de potássio com base em minerais contidos nas rochas brasileiras, mas por enquanto o suprimento permanece basicamente através de importação. O mercado é altamente sazonal, sendo 70% das vendas concentradas no segundo semestre, o que demanda uma forte logística de estocagem e produção concentrada, bem como suporte do governo em crédito de custeio e preços mínimos para os agricultores. As principais culturas demandantes de fertilizantes são a soja e o milho.

O segmento de cloro e álcalis é principalmente impulsionado pelo próprio segmento de produtos químicos para uso industrial. O Brasil é independente em termos de cloro, a principal *commodity* do segmento, mas ainda importamos quantidade significativa de soda cáustica. Seus fatores chave de competitividade estão relacionados com a qualidade e os preços da energia.

² Esta já é uma tendência real nos países desenvolvidos e, no Brasil, há esforços por parte da Comissão de Plásticos (COPLAST) da ABIQUIM para transformar a reciclagem, hoje realizada em escala artesanal e somente em relação à dimensão mecânica, em um novo negócio com escala e que também considere as dimensões química e energética, conforme entrevista realizada em novembro de 2008.

Tendências de inovações em matérias primas, produtos e processos por grupos de produtos

Apesar da maturidade constatada da IQB, há ainda possibilidades de alguns avanços tecnológicos proporcionados por tecnologias externas à indústria, tais como as tecnologias de informação e comunicação com fortes aplicações na área de automatização e informatização dos processos operacionais e de gestão, bem como avanços incrementais cumulativos tais como os permitidos pelo uso da nanotecnologia, de novos catalisadores e da tecnologia de membranas para obtenção de processos mais puros entre outras possibilidades³. A seguir serão apresentadas grandes tendências registradas pelo *Chemical Market Associates Inc.* (CMAI) por grupos de produtos, com destaque para os países líderes.

A China e os Estados Unidos lideram os avanços tecnológicos no **grupo de petroquímicos básicos**. A China, através de uma política de Estado deliberada busca se especializar em metanol, apresentando liderança na produção mundial deste produto, como apresentado a seguir, e nos desenvolvimentos tecnológicos. Esta estratégia tem lhe rendido várias patentes nesta área. O país deve concluir a definição do padrão desse novo combustível em meados de 2008, ano em que seu consumo de metanol estimado é de 1 a 2 bilhões de galões. Um exemplo de desenvolvimento nesta área é a parceria entre a China Shenhua Energy Co. e a Dow Chemical, para desenvolver estudos de uma fábrica de carvão-para-metanol-para-olefinas que poderá responder por 10% do total da produção mundial de eteno e propileno da Dow.

Já os Estados Unidos aparecem com destaque na pesquisa básica, realizadas por universidades, e em alguns casos em parceria com empresas. O *Argonne National Laboratory of the US Department of Energy*, por exemplo, desenvolveu um novo processo de obtenção de eteno mais limpo e com menos consumo de energia. Já a DuPont comprou o portfólio de patentes da Eastman Chemical's Gavilan, que corresponde a 12 dos 20 pedidos de patentes pendentes nos Estados Unidos para sistemas de obtenção de poliolefinas. A Eastman, por sua vez, investe na redução de custos na produção de PET.

É também digna de nota a atuação do Japão e da Alemanha nos avanços tecnológicos. O grupo alemão Lanxess, com fábrica localizada na França e que recentemente adquiriu o controle da Petroflex, no Brasil, dedica-se a aplicar nanotecnologia à borracha de pneus. A japonesa Daicel

³ Por exemplo, pode-se usar a nanotecnologia para obtenção de novos materiais com distintas propriedades; o uso de membranas nos reatores poderá tornar os processos de separação, purificação e reação mais eficientes; isto também poderá ser obtido através de catalisadores que além de aumentar a eficiência permitem o uso de processos mais seletivos.

Chemical Industries, em parceria com a Universidade de Kansai, desenvolveu novo processo de obtenção do fenol diretamente da oxidação do benzeno.

No Brasil, as empresas apostam na oportunidade dos biocombustíveis (Lanxess) e na cana-de-açúcar como matérias primas alternativas (Braskem e uma *joint venture* entre as empresas Dow Chemical e Crystalsev). Nesta direção há ainda o uso de petróleo pesado como matéria prima alternativa, conforme desenvolvido na seção de matérias primas.

Outra oportunidade no sentido de desenvolvimento da petroquímica do país é o projeto COMPERJ com investimentos previstos em torno de US\$ 8,38 bilhões. O início de operação está previsto para 2013, e o seu principal objetivo é aumentar a produção nacional de produtos petroquímicos a partir do processamento de cerca de 150 mil barris/dia de óleo pesado nacional.

No **grupo de resinas**, há uma preocupação recorrente com a reciclagem dos materiais, transformando o material reciclado em matérias primas alternativas na produção de resinas e, simultaneamente, preservando o meio ambiente. Na mesma direção de preservação do meio ambiente busca-se o desenvolvimento de resinas “mais amigáveis”, ou seja, menos poluentes e ainda o uso de matérias primas alternativas. As empresas norte-americanas DuPont, GE Plastics e Ford; a britânica Marks & Spencer e a alemã Borealis todas estão usando as três ou uma das estratégias. A Borealis, por exemplo, lançou 26 novos tipos de embalagens plásticas motivada pelas novas legislações ambientais. A estratégia da empresa brasileira Braskem, portanto, parece encontrar eco nas tendências mundiais com os projetos de desenvolvimento de eteno através da biotecnologia para produção de polietileno de baixa densidade linear e do propano baseado em etanol para a produção de polipropileno.

Uma diferença importante entre os países desenvolvidos e os em desenvolvimento, no que tange a reciclagem de plásticos como uso alternativo de matéria prima, é que nos primeiros isto já é um negócio enquanto nos segundos ainda é um processo muito artesanal, sem escala. Os países em desenvolvimento usam também matérias primas alternativas, mas de fontes renováveis. Estas duas tendências tecnológicas distintas terão implicações sobre a demanda de petroquímicos básicos como desenvolvido na seção três adiante.

Como país individual, os Estados Unidos lideram os avanços tecnológicos com as empresas já citadas neste setor. Os países europeus são também destaque em avanços tecnológicos no setor de resinas, em especial a Alemanha, o Reino Unido e a República Tcheca. Além das

preocupações com o meio ambiente, estes países dedicam-se a substituição de alguns metais na indústria automobilística (Basell, alemã) e a substituição de outros materiais para a confecção de embalagens: por exemplo, a alemã Borealis, para embalagens de bebidas e a tcheca Prvni Obalova Spolecnost, com polipropileno reciclável para substituir o papelão. A substituição de materiais por plásticos também trará implicações sobre a demanda de resinas (ver seção três).

O Japão aparece como um centro de pesquisa importante em resinas, apesar de seus frutos serem aplicados em outros países (Reino Unido e a República Tcheca). Destacam-se as empresas Idemitsu Kosan e Sharp. Ambas se dedicam a criar resinas mais duráveis e resistentes ao calor e ao impacto.

No **grupo de fertilizantes**, as áreas em que se concentram a maioria dos avanços tecnológicos são sua obtenção através da reciclagem de matérias primas e da biotecnologia. A China parece ser o país mais dinâmico, dedicando-se a processos de redução de custos (Qinghai Salt Lake, Jiangxi Yongfeng Boyuan Industrial, Linquan Chemical), obtenção de fertilizantes orgânicos (Inner Mongolia Tongliao Lvyang, Shaanxo Juchuan Fuwanjia, Liaoning Jinxi Natural Gas Chemical) e biotecnologia (Shandong Linyi Shidanli Fertilizer, Beijing Sino Fuda Hi-Tech Development e Shaanxi Zhongyou Bioengineering).

Os países europeus (Alemanha, Itália, França, Espanha, Reino Unido, Rússia e Suíça) são ainda destaques e juntos quase alcançam à China em matéria de avanços tecnológicos registrados. A Itália lidera dentro da Europa, principalmente com o registro de fertilizantes com maior taxa de absorção, através das empresas Vitasol, Ilsa e Compo Agricultura, por exemplo.

No contexto de biotecnologia e materiais orgânicos, a Malásia também aparece como relevante, com um fertilizante orgânico, obtido através do reaproveitamento dos rejeitos do leite de soja (F & N Coca-Cola) e um novo biofertilizante obtido através do óleo de palma, num projeto de parceria da FybOrganic Technologies com cientistas alemães.

A grande maioria dos avanços tecnológicos no **setor de cloro e álcalis** destina-se à redução do consumo de energia para a obtenção dos compostos destes produtos. Preocupações com o meio ambiente aparecem por vezes associadas a esse tipo de redução de custo. Como empresa, destaca-se a alemã Bayer (Bayer MaterialScience e Bayer TecnologyServices), atuando tanto na China quanto na Alemanha.

Em termos de países, destacam-se Alemanha, China, Japão, Reino Unido e Estados Unidos. Na Alemanha a já citada Bayer é digna de nota, com novos processos para a redução do consumo de energia; na China, vale citar a empresa Shandong Dongye em parceria com a universidade de Shanghai; no Japão, a Nissan Chemical Industry obteve patente de um novo processo que reduz a emissão de poluentes e uma parceria das empresas Toagosei e Mitsui Chemical com universidade que desenvolveu um novo método de obtenção de Soda Cáustica com gasto 30% menor de energia; no Reino Unido, destaca-se a empresa Brunner Mod, com novas aplicações para o Bicarbonato de Sódio (purificador de água e de gases poluentes) e para a soda cáustica (removedor de tintas e chicletes); por fim, nos Estados Unidos vale mencionar um novo processo biotecnológico descoberto pela Diversa Corp que pode substituir o cloro como alvejante, o principal mercado deste produto. Portanto este produto representa uma ameaça de substituição do cloro.

O Quadro 1 faz um apanhado geral das tecnologias emergentes acima apresentadas. Acredita-se que a IQB brasileira deveria estar preparada até 2022 para dominar ou adquirir estas tecnologias que seriam básicas no desenvolvimento futuro da indústria e, portanto, para sua competitividade. Como visto, nas tendências descritas acima, ou as próprias empresas investem pesado na busca de novas tecnologias ou elas estabelecem parcerias com as universidades e/ou empresas líderes, evidenciado principalmente pelas empresas chinesas. O não domínio destas tecnologias aumenta as barreiras à entrada da IQB brasileira como um *player* global.

Quadro 1 - Tecnologias Emergentes na Indústria Química Mundial

Transformações nos padrões de concorrência e regulação

Os padrões de concorrência na IQB são fortemente influenciados pelos impactos da economia; pelos fatores energéticos, devido ao seu consumo intenso de energia no processo produtivo e porque os custos das suas matérias primas dependem de competição com os usos destas para a produção de energia; adições de capacidades concentradas na Ásia e no Oriente Médio que alteram os padrões de comércio; e transformações no crescimento da demanda: maior crescimento é no consumo de bens não duráveis (varejo) dos países emergentes.

Como consequência para ser um *player* líder neste mercado é necessário ter escala de operações (capacidade total e tecnologia corrente), alcance geográfico (diversidade de atuação geográfica), integração *upstream* e *downstream*, estratégia de baixo custo com uso de matérias primas competitivas, aproximação com o cliente final, como será desenvolvido nas próximas subseções. Desde os primórdios da indústria observa-se aumento de escala produtiva, integração vertical e

diversificação de produtos, tendências que continuam atuais hoje no padrão de concorrência da IQB. Isto leva os principais produtores a buscarem fusões e aquisições que viabilizem estes investimentos como será desenvolvido na subseção quatro.

Em relação à regulação, a indústria é fortemente regulada não só no que diz respeito aos impactos de seus produtos sobre a saúde e o meio ambiente, mas também no que diz respeito aos seus padrões de concorrência, que exigem permanente vigilância das autoridades responsáveis pela defesa da concorrência no sentido de evitar perda de bem estar e ineficiências devido ao tamanho das empresas e as possíveis práticas deletérias que isso pode trazer aos concorrentes e aos consumidores.

O fator novo a registrar é o crescimento das exigências ambientais e de saúde, cada vez mais restritivas e, como visto, tem feito a IQB se mobilizar para introduzir mudanças tecnológicas que atendam a estas exigências. Atualmente, no âmbito da regulação, a ameaça mais importante para a IQB é o Registro, Avaliação e Autorização de Substâncias Químicas, em inglês REACH, nova legislação sobre substâncias químicas da União Européia (UE), aprovada em dezembro de 2006, que obriga todas as empresas a fazer inventário do conjunto de substâncias químicas utilizadas em sua produção e indicar o impacto destas substâncias sobre a produção local e a exportação. A principal característica desta regulação de segurança dos produtos químicos, que determina o risco toxicológico das substâncias químicas e dos processos e produtos que as utilizam, é que o ônus da prova é transferido das autoridades públicas para as indústrias.

Como as substâncias químicas estão presentes em uma infinidade de produtos, serão atingidos vários outros setores, do etanol ao minério de ferro, de brinquedos a automóveis, de solventes a confecções. Segundo as novas regras deverão ser registradas substâncias químicas, preparações químicas e artigos que contêm substâncias químicas. A primeira etapa deste registro – o pré-registro - é gratuita e iniciou-se em junho e terminará em dezembro de 2008. Este pré-registro pode ser feito pela internet e oferece um maior prazo para as empresas se registrarem. As outras fases são: registro, avaliação e autorização. A segunda fase de registro está dividida em três etapas de acordo com a quantidade produzida ou exportada para a UE, e com o grau de impacto da substância na saúde humana e meio ambiente. Entre 2008 e 2010, serão registradas substâncias comercializadas na UE acima de 1.000 t/ano e substâncias CMR. Entre 2010 e 2013, serão registradas as substâncias comercializadas na UE com volumes entre 100 e 1.000 t/ano. E entre 2013 e 2018, serão registradas as substâncias comercializadas em menor volume, abaixo de 100 t/ano. A data exata será determinada pela EU, que indicará a que testes cada substância

deverá ser submetida. A terceira fase é a da avaliação. Somente os produtos que passarem por esta fase e forem certificados terão licença para importação pelos países da UE (autorização).

Perspectivas da demanda internacional e nacional

A demanda da IQB é altamente interdependente entre as várias gerações de produtos intermediários da própria indústria que são necessários para a produção de seus produtos finais. Estes, por sua vez, dependem do consumo industrial e do consumo final, sendo, portanto, altamente elásticos ao crescimento do PIB⁴.

Uma outra tendência da demanda da IQB é a substituição de outros materiais por materiais plásticos no caso das resinas. Este ciclo de expansão da demanda é mais intenso nos países em desenvolvimento dos que nos países desenvolvidos, mas não se pode dizer que ele tenha se esgotado nestes últimos. Esta substituição se dá por razões de preços, mas principalmente pelo desempenho dos materiais. Isto explica em parte as diferentes intensidades de substituições entre os dois blocos de países e o fato de que ela ainda não se esgotou nos países mais desenvolvidos. Nestes as exigências de padrões técnicos são mais elevadas e o desempenho do produto é o fator preponderante na substituição. Nos países em desenvolvimento, com menores requisitos de padrões técnicos e a existência de uma infinidade de produtos substitutos muito mais baratos do que as resinas, a difusão dos usos das resinas torna-se mais difícil e fortemente condicionada por preços.

Um outro aspecto, agora relacionado à tecnologia, tem impactos na demanda intra-industrial da petroquímica: o uso de resinas recicladas para produção de outras resinas, reduz a demanda por produtos petroquímicos básicos, como visto, principalmente nos países desenvolvidos. A seguir são feitas considerações sobre a demanda intra-industrial e a demanda final por grupos de produtos.

Os principais usos de eteno, produto mais importante do **grupo de petroquímicos básicos**, são as resinas (59%) e o etil benzeno (14%). Até o ano de 2008 seus preços estiveram altos e a demanda mundial aquecida. Espera-se que até 2012 as plantas de eteno, no mundo, operarão com uma taxa de ocupação da capacidade de 89%, com a capacidade se expandindo a uma média de 5,1% a.a. entre 2007 e 2012. Da mesma forma, espera-se que a demanda mundial, neste mesmo período, cresça a uma taxa média anual de 4,8%. Para o período 2012-2022, espera-se uma taxa

⁴ Estas elasticidades são variadas, mas as elasticidades observadas foram calculadas ou inferidas a partir de outras pesquisas para o cálculo das projeções de demanda. Elas encontram-se disponíveis na subseção dois da seção quatro.

de crescimento da oferta e da demanda mundiais menores (cerca de 3,5%) devido ao ciclo natural dos investimentos que adicionarão maiores capacidades ao estoque atual.

Os principais usos das **resinas** são as embalagens (polietilenos e PET) para a indústria de alimentos e agricultura, peças automotivas e componentes eletroeletrônicos (polipropileno); materiais de construção (PVC). As preocupações crescentes com o meio ambiente impulsionam as empresas a atuarem no uso do descarte dos produtos de plástico e transformação deste material em negócio, ampliando a cadeia de produção para mais um nível além da transformação de plásticos. Este evento poderá a partir de 2012 ter um impacto de redução na demanda por resinas nos países mais desenvolvidos. A demanda mundial pelas resinas até 2012 crescerá a uma taxa superior a 5% a.a., com exceção das taxas de PEBD e PS que crescerão abaixo de 2% a.a. Para todas as resinas espera-se um arrefecimento do crescimento mundial até 2022 devido ao impacto do uso reciclado de plásticos como matérias primas alternativas e energia para a indústria química.

Nos países em desenvolvimento, este efeito de redução do consumo de plásticos no longo prazo será menos importante do que nos países desenvolvidos. Um exemplo é o caso brasileiro que apresentou um consumo *per capita* de resinas de apenas 26,1kg/hab., em 2007. Se o PIB/hab. se ampliar para US\$ 13.000 em 2022 (crescimento acumulado de 54,8% em relação ao PIB/hab. atual⁵), o consumo poderá ser de 40,3 kg/hab, ampliando substantivamente a demanda de resinas no longo prazo.

A amônia e a uréia são utilizadas, respectivamente, como um intermediário (69%) e na produção de **fertilizantes** (83%). A demanda para esses produtos depende basicamente da demanda de fertilizantes que é concentrada nas culturas de soja, de milho e de cana de açúcar. O consumo mundial de fertilizantes de amônia é crescente em função da maior importância dos países emergentes na demanda mundial de alimentos. A demanda de milho americana irá aumentar, assim como a demanda de cana de açúcar no Brasil para a produção de etanol e soja para exportação. Até 2012 estas serão as maiores demandas para fertilizantes. As margens de lucro são estáveis porque apesar do aumento do gás, que representa cerca de 75 a 80% do custo de produção da amônia, os preços finais dobraram desde 2002.

⁵ Considerando o aumento do PIB *per capita* de US\$8.400, em 2005, para US\$13.000 em 2022, conforme dados previstos para o cenário 'nova rebelde' do BNDES, o que equivale a um aumento cumulativo de 2,6% a.a entre 2005 e 2022.

O **cloro** é a mais importante das *commodities* da química inorgânica. Suas principais aplicações estão na fabricação de PVC, outros produtos químicos orgânicos, papel e celulose, tratamento de água e proteção da lavoura. Seu custo é fortemente afetado pelo preço do gás natural. O crescimento de sua demanda será maior nos países emergentes da Ásia, Oriente Médio e América Latina. No Brasil, por exemplo, só para se atender à demanda de saneamento e tratamento de água de toda a população teria que quase se triplicar o que é gasto hoje em termos do PIB em cloro para tratamento de água de 0,22% para 0,63%.

No que diz respeito à demanda mundial, destaca-se o aumento do consumo dos países emergentes induzidos por um aumento de renda das classes D e E, contrabalançado por uma redução do consumo pelo uso cada vez maior de resinas recicladas nos países desenvolvidos. Ao mesmo tempo as preocupações ambientais permitem ampliar a cadeia de insumidores para os distribuidores, gerando novas oportunidades de negócios para os produtores de resinas na reciclagem dos produtos finais de plásticos descartáveis.

Em resumo, as perspectivas de expansão da demanda no caso brasileiro estão associadas a três fatores principais relacionados ao grau de desenvolvimento do país. Em primeiro lugar, à expansão do PIB e seu efeito multiplicador em decorrência do aumento do consumo industrial e final. Em segundo lugar, dos preços relativos das resinas em comparação com outros materiais não plásticos, fator relevante no grau de substituição. Em terceiro lugar, da mudança esperada nas exigências ambientais e consequente destinação dos plásticos para re-uso industrial, reduzindo o consumo de matérias primas novas.

Principais produtores e investimentos anunciados no mundo e no Brasil

O total da produção mundial por produto e grupos de produtos encontra-se apresentado na Tabela 2. As produções mais expressivas são de eteno no grupo de petroquímicos, do PVC e do PP nas resinas, da amônia e da uréia em fertilizantes e do cloro e do hidróxido de sódio em cloro e álcalis. O grau de concentração da produção, inferido pela participação relativa das quatro e das dez maiores empresas produtoras, se mostra bastante baixo na maioria dos produtos.

Tabela 2 - Produção e Participação Mundial das 4 e das 10 Maiores Emps. Mundiais, 2008

De fato, apenas cinco produtos apresentam grau de concentração da produção superior a 47% (acetato de vinila, ácido clorídrico, hidróxido de potássio, ácido fosfórico e fosfato de diamônio). A situação se altera muito pouco quando se aumenta o somatório para as dez maiores empresas

produtoras mundiais. As exceções, que confirmam a regra, de um registro de participação relativa superior a 40% nos dez maiores produtores são o-xileno, xilenos mistos, poliestireno, carbonato neutro de sódio e nitrato de amônio. Os produtos que já haviam mostrado uma participação relativa maior do que 47% entre os quatro maiores produtores ampliaram esta participação relativa para mais de 80%, no caso das 10 maiores empresas.

A seguir destaca-se, para alguns dos produtos selecionados, as empresas líderes (ver Tabela 3). No grupo de produtos petroquímicos as empresas líderes em eteno e propeno são a Dow, a Exxon Mobil, a Shell, e a Lyondell Basell. No butadieno as duas primeiras empresas cedem lugar a Texas Petrochemicals LP e a Formosa Petrochemical Corp. A empresa Lyondell Basell lidera nas resinas PEAD, PEBD e PP. Em PEBDL e PET ela não está presente e nestes produtos as empresas mais importantes em termos de capacidade mundial são The Dow Chemical e a Eastman Chemical, respectivamente. Uma análise cuidadosa da Tabela 3 indica que as líderes na produção dos produtos básicos estão entre as líderes na produção de resinas, mostrando a importância da integração vertical para a liderança das empresas do segmento petroquímico. Esta integração *downstream* no caso da Shell e da Exxon Móbil, que também são empresas produtoras de petróleo e gás, segue até a produção da matéria prima (integração *upstream*). Observe-se também o grande número de sítios produtivos de cada empresa e o alcance geográfico das mesmas.

Tabela 3 - Maiores Empresas Produtoras Mundiais - Petroquímicos Básicos e Resinas, 2008

Em relação ao segmento inorgânico (ver Tabela 4) de fertilizantes as empresas líderes são completamente distintas e não integradas na produção de amônia ou uréia ou ácido fosfórico. Talvez por isso apresentem uma escala de produção maior do que no segmento petroquímico, compensando a escala empresarial com o tamanho da planta produtiva. Em geral estão localizadas próximas às matérias primas. Para os fertilizantes potássicos, os maiores produtores internacionais destes insumos são Canadá, Rússia e Alemanha, dos quais o Brasil importa quase 90% de seu consumo, pois possui apenas uma produtora, a empresa Vale. O cloreto de potássio consta como o produto mais importado dentre os demais adubos, fertilizantes e insumos para os mesmos. Em relação ao grupo de cloro e álcalis voltam a aparecer duas das líderes em petroquímica (The Dow Chemical e Formosa Plastics Corp.), mostrando vantagem de integração, dado que o cloro é um importante insumo na produção de produtos químicos.

Tabela 4 - Maiores Empresas Produtoras Mundiais - Fertilizantes e Cloro e Álcalis, 2008

Em resumo, o tamanho empresarial das empresas líderes e o alcance geográfico de seus vários sítios produtivos são relevantes para a sua competitividade, mas também para diluir os custos fixos de P&D e permite a essas empresas adotarem posição de liderança em relação aos seus desenvolvimentos tecnológicos. Um outro aspecto que impulsiona a escala empresarial é a integração vertical *upstream* e *downstream* com o objetivo de aumentar a segurança em relação ao fornecedor de matéria prima, no primeiro caso, e a eficiência operacional que a sinergia entre a produção de primeira e segunda geração permite, no segundo caso.

No Brasil, as empresas têm percebido a necessidade de aumentar sua escala empresarial que ficou bastante fragmentada após a privatização, seja ampliando seus sítios produtivos, seja fazendo a integração vertical *upstream* em direção à central de matérias primas. Até 2006 entre as dez maiores empresas das Américas constava apenas a Braskem na sexta colocação na produção de resinas de PE e PP. Após a consolidação que ocorreu em 2008 constam duas empresas entre as maiores neste mercado de resinas: a Braskem que galgou da sexta para a terceira posição e a recém criada Quattor ocupando a sétima posição em resinas nas Américas, a partir da junção da Suzano Petroquímica (décima quinta posição em 2006), Rio Polímeros (décima oitava) e da Polietilenos União (trigésima terceira).

Entretanto, apesar desse evidente aumento de escala empresarial, comparando-se o tamanho empresarial das duas maiores empresas brasileiras que atuam no segmento de petroquímicos básicos e resinas – Braskem e Quattor - elas ainda estão muito aquém das líderes mundiais. As Tabelas 5 e 6 detalham o conjunto de produtos que cada uma dessas empresas brasileiras atua. Além disso, é importante ressaltar que estas empresas não são integradas *upstream* e têm uma dependência estratégica da Petrobrás, empresa fornecedora de matéria prima. A entrada da Petrobrás no segmento petroquímico, através do projeto COMPERJ, trará em 2013 um novo grande *player* para o setor integrado desde a produção da matéria prima até a produção de resinas. Esta será uma questão de regulação chave para os órgãos de defesa da concorrência: fortalecer as empresas brasileiras através do estímulo ao seu crescimento e ao mesmo tempo estimular uma concorrência entre elas, sem deixar que a disponibilidade de matérias primas seja garantida para todas elas apesar de duas delas não serem produtoras e não serem empresas integradas *upstream*. Este ponto será mais bem desenvolvido na análise dos projetos em andamento.

Tabela 5 - Maiores Empresas Produtoras Brasileiras - Petroquímicos Básicos e Resinas: BRASKEM, 2008

Tabela 6 - Maiores Empresas Produtoras Brasileiras - Petroquímicos Básicos e Resinas: QUATTOR, 2008

Um outro aspecto relevante para a competitividade é o tamanho da planta produtiva. Esse decorre das indivisibilidades técnicas e das economias geométricas de escala, características típicas da IQB e que se constituem nas principais fontes de economias de escala dessa indústria. À medida que os mercados vão crescendo novas escalas mínimas eficientes vão se viabilizando e a tendência geral, ao longo do tempo, tem sido o aumento da escala das plantas mais novas. Um exemplo bastante ilustrativo pode ser dado no caso de eteno: entre cerca de 254 plantas existentes no mundo, apenas 80 delas (cerca de 30%) são responsáveis por 50% da capacidade total de produção, segundo informações CMAI (2007).

A Tabela 7 apresenta as capacidades de produção das maiores e menores plantas por produtos químicos selecionados no mundo e no Brasil, bem como as capacidades médias, calculadas a partir da média das capacidades do total de plantas produtivas por localização (mundo e Brasil) de acordo com dados da ICIS (2008). Observa-se que as médias do tamanho das plantas dos dois conjuntos de produtores (mundo e Brasil) são muito semelhantes, mas que as maiores plantas das empresas estrangeiras superam em muito as plantas das empresas brasileiras. Já no que diz respeito às menores plantas, o tamanho das plantas brasileiras é superior ao das registradas no mundo, indicando claramente que a juventude de nossa indústria nos traz um fator de competitividade favorável. A única exceção é a produção de amônia. Em resumo, apesar de não sermos líderes em escala operacional, a situação constatada na Tabela 7 indica que o Brasil situa-se na média da indústria mundial. Se for levado em conta o tamanho relativo bem menor do mercado brasileiro comparado aos mercados americanos e chineses, por exemplo, parece razoável supor que o problema não é o tamanho operacional das plantas produtivas.

Tabela 7 - Capacidade de Produção das Maiores, Menores e Médias Plantas Produtivas por Produtos Químicos, Mundo e Brasil, 2008

A partir da análise acima se podem destacar dois problemas para o desempenho futuro da IQB brasileira. O tamanho empresarial reduzido das empresas brasileiras – primeiro problema -, consequência da atuação exclusiva na petroquímica, isto é, sem integração vertical para a produção de matéria prima ou atuação em outros negócios químicos. A re-entrada da Petrobrás, empresa com escala empresarial muito superior às empresas petroquímicas, poderá representar

uma nova perspectiva de superação do problema. Entretanto, inicia-se também uma preocupação adicional para o setor – segundo problema. A Petrobrás será uma nova concorrente petroquímica e a única com acesso ao monopólio virtual das matérias primas. Se esse aspecto não for devidamente monitorado pelos órgãos de defesa da concorrência, as perspectivas positivas de expansão da IQB poderão ser inviabilizadas.

Os principais países produtores mundiais em 2008 do grupo de petroquímicos básicos são, nos três produtos considerados – butadieno, eteno e propeno, os Estados Unidos, responsáveis por cerca de um quarto da produção mundial, conforme Tabela 8, a seguir. A China já aparece em segundo lugar na produção mundial desses produtos (cerca de 10% em cada produto), acompanhada de perto pelo Japão em butadieno e propeno e pela Arábia Saudita em eteno. Estes três países em conjunto respondem por mais de 40% da produção mundial de butadieno e propeno e por 36% da produção de eteno.

Tabela 8 - Principais Países Produtores e Participação na Capacidade Mundial em 2008 e no Futuro: PETROQUÍMICOS BÁSICOS

Em relação aos novos investimentos no grupo de petroquímicos básicos eles são bastantes substantivos e representam um acréscimo de capacidade de cerca de 56% em eteno, 48% em propeno e 28% em butadieno, investimentos estes liderados nos três produtos pela China em função de seu grande e crescente mercado consumidor. A vantagem competitiva dos países produtores de petróleo e gás natural, por sua vez, é também evidente pela presença da Arábia Saudita como vice-líder na expansão de capacidade de eteno e propeno, pois o custo das matérias primas nos custos totais desses produtos representa entre 80 e 90% do valor final do produto, de uma maneira geral. Apesar de os Estados Unidos também possuírem gás os seus custos são muito superiores aos do Oriente Médio devido à demanda concorrente das termoelétricas que, no período de águas baixas, complementam a geração de energia com gás. Isto explica a razão de os Estados Unidos desaparecerem da lista dos três principais países responsáveis pela expansão de capacidade futura.

A Tabela 9 apresenta a produção mundial em 2008 e a expansão da capacidade futura para as resinas selecionadas. Na produção atual os Estados Unidos aparecem como líder em quatro das resinas selecionadas de polietilenos e polipropileno (um pouco menos de um quinto da produção em cada uma delas) e a China é líder na produção de PET com quase um quarto da produção. Mesmo sem liderar a produção a China aparece como o segundo produtor em três resinas (PEAD, PEBD e PP) e como terceiro na produção de polietileno de baixa densidade linear. A

Coréia do Sul destaca-se como a terceira produtora mundial em PET, PEAD e PP. O Japão e o Canadá aparecem como um dos três maiores somente em uma resina cada, respectivamente PEBD e PEBDL. Em conjunto, os três países são responsáveis por no mínimo 33,8% da produção mundial, caso do PEBD, e no máximo por 46,8%, no caso do PET.

Tabela 9 - Principais Países Produtores e Participação na Capacidade Mundial em 2008 e no Futuro: RESINAS

Em relação à expansão de capacidade futura os acréscimos variam entre 28,1% para PEBD e 63,6% para PEBDL. A maior parte dos projetos de PE e PP estão sendo implantados no Oriente Médio devido à disponibilidade de etano e propano separados do gás natural. Além disso, a dificuldade de transporte e comercialização destas matérias primas no mercado internacional favorece a produção no Oriente Médio, pois, as tecnologias de transporte de gás são extremamente limitadas e caras, requerem um alto investimento inicial em infra-estrutura que oneram o custo de transporte. Este não é o caso dos petroquímicos derivados de frações líquidas (PET). A expansão de capacidade desta resina será liderada pelos Estados Unidos, o PET é o único produto em que o país aparece entre as maiores expansões de capacidade futura.

A liderança chinesa nas expansões de petroquímicos (petroquímicos básicos e resinas) pode ser basicamente explicada pelo ritmo intenso de seu crescimento de demanda. A China, que hoje já representa cerca de 32% de toda a comercialização internacional de polímeros, mostra um ritmo de crescimento intenso da demanda, com uma estimativa de aumento de 34% no consumo até 2010. Sua demanda de importações irá diminuir, entretanto, devido ao grande número de projetos em implementação em três das resinas (PEAD, PEBDL e PP), só superados pela Arábia Saudita que aparece como um dos três países responsáveis pelos maiores acréscimos na capacidade futura de quatro resinas (PEAD, PEBD, PEBDL e PP).

Estes dois fenômenos deverão provocar uma mudança no padrão de comércio mundial de PE e PP. De um mercado praticamente regional para um aumento significativo de fluxos de comércio entre as regiões. Os Estados Unidos deixarão de ser o principal exportador para se tornarem importadores. A Arábia Saudita será a principal exportadora e a China a principal consumidora.

Outro projeto que poderá aumentar os fluxos de comércio é o projeto da parceria entre a Braskem e a Pequiven, a ser localizada no complexo de Jose, Venezuela. Há perspectivas de atendimento da demanda da Venezuela de resinas e exportação para a América do Norte, Europa e costa oeste da América do Sul a partir de 2012.

A produção mundial de fertilizantes por país, nos três produtos selecionados, tem uma participação significativa da Índia, de acordo com a Tabela 10. A China é líder na produção de amônia e uréia com 17,4 e 26,6% respectivamente da produção mundial. O Brasil aparece com o segundo produtor mundial de ácido fosfórico, os Estados Unidos e a Indonésia como o terceiro produtor de amônia e uréia, respectivamente. A produção mundial conjunta dos três maiores produtores é mais concentrada em ácido fosfórico (56,5%) e menos concentrada em amônia (36,6%).

Tabela 10 - Principais Países Produtores e Participação na Capacidade Mundial em 2008 e no Futuro: FERTILIZANTES

A expansão de capacidade futura é também liderada pela China e pela Índia, nesta ordem, na produção de amônia e uréia e pela Arábia Saudita em ácido fosfórico. Destaca-se ainda a participação da Venezuela e do Iran como as terceiras mais expressivas expansões de capacidade futura de amônia e de uréia. Já em ácido fosfórico ocupam a segunda e a terceira posição a Jordânia e o Egito. Os acréscimos de capacidade serão os mais significativos entre todos os grupos de produtos aqui analisados, refletindo a enorme expansão da produção de alimentos registrada com a entrada dos países emergentes na demanda mundial. A expansão conjunta de capacidade futura será de 63,5% em ácido fosfórico, de 49,7% em amônia e de 76,4% em uréia.

China e Estados Unidos disputam liderança da produção mundial de cloro, com participações relativas de cerca de 23%, seguidos da Alemanha com menos de 10% (ver Tabela 11). Entretanto em relação à expansão da capacidade futura a China aparece como líder absoluta com acréscimo de 45% dos 40% de acréscimo a ser realizado pelos três principais países, ganhando a disputa de líder da produção mundial com os Estados Unidos. A Alemanha não está relacionada entre os países que mais contribuirão para o aumento de capacidade futura e cede lugar para a Índia.

Tabela 11 - Principais Países Produtores e Participação na Capacidade Mundial em 2008 e no Futuro: CLORO

Como visto na análise das tabelas anteriores, o Brasil só participa como líder de produção mundial de ácido fosfórico. De uma forma geral, tem uma participação bastante inferior em relação à produção mundial dos demais produtos o que o deixa fora da lista de produtores de países produtores líderes. Adicionalmente, não tem se destacado como um produtor com investimentos de acréscimo à capacidade produtiva mundial, investimentos esses liderados pela China, Índia e Países da Arábia Saudita.

Entretanto, em relação à capacidade instalada em 2006, tem investido bastante nos últimos anos, principalmente na produção de resinas. A seguir serão destacados esses investimentos da IQB brasileira, por grupos de produtos, dividindo-os em investimentos concluídos em 2008; investimentos em andamento, iniciados a partir de 2006 e com término previsto para até 2013; e investimentos em estudo, desde 2006 e com término previsto para 2015, mas que ainda não foram iniciados. Em relação aos investimentos em andamento foram separados os investimentos em andamento no Brasil e no exterior.

Entre os projetos concluídos em 2008 destaca-se, conforme Tabela 12, a expansão de capacidade em resinas, petroquímicos básicos, e cloro e álcalis, nesta ordem de importância de expansão da capacidade. A maior parte destes projetos concluídos diz respeito a expansões da capacidade produtiva atual, basicamente para atender ao aumento induzido pela demanda do crescimento do Produto Interno Bruto e representam uma parcela pequena de acréscimos em relação à capacidade produtiva instalada em 2006. É importante registrar ainda que, em 2008, nenhum projeto de fertilizante foi concluído.

Tabela 12 - Investimentos Concluídos por Grupos de Produtos em 2008

Dois projetos concluídos em 2008 merecem destaque por se distinguirem dos demais em função de sua motivação principal (ver coluna de classificação na Tabela 12). O primeiro é o de implantação de uma nova unidade de produção de polipropileno em Paulínia (SP) pela empresa Braskem em associação com a Petroquisa. O segundo é a implantação de um novo forno para a produção de ácido clorídrico pela empresa Carbocloro em associação com a empresa americana Occidental Chemical. Ambos sinalizam mudanças estratégicas relevantes em relação à IQB. No caso da Braskem, a empresa tem se posicionado estrategicamente para consolidar a sua liderança em resinas termoplásticas no continente latino-americano, iniciada em 2002, quando a empresa foi formada com união do grupo Odebrecht Mariani e a Central de Matérias Primas do Nordeste - Copene. Esta união permitiu a combinação de operações de segunda geração com a de primeira geração, permitindo que a empresa ganhasse em escala de produção e eficiência operacional. Um outro aspecto é o fortalecimento da empresa como parceira da Petrobrás/Petroquisa no novo empreendimento, a principal fornecedora de matérias primas brasileira. No caso da Carbocloro, trata-se de introdução de tecnologia de ponta na instalação de um novo forno que permitirá a empresa ter mais eficiência energética e menor impacto ambiental, duas tendências fortemente

perseguidas pelas empresas mundiais de cloro, conforme apontando anteriormente, e que a mantém na liderança do mercado brasileiro de cloro líquido (49%).

É importante frisar, entretanto, que foi a partir de 2006 que se iniciaram as maiores expansões de capacidade da IQB brasileira. De fato, considerando os projetos em andamento no período entre 2006 e 2013 e com término previsto para até 2013, a Tabela 13, consolidada por grupo de produtos a partir das informações colhidas até novembro de 2008 pela ABIQUIM e pela RENAI os investimentos em andamento no Brasil até 2013⁶. É importante destacar que estas informações não consideraram a crise mundial iniciada no último quadrimestre de 2008, mas já se pode notar o atraso de um ano no cronograma de alguns investimentos e a desistência de projetos em estudo, questões estas que serão comentadas em mais detalhe adiante e na seção três.

Tabela 13 - Investimentos em Andamento por Grupos de Produtos no Brasil, 2006-2013

Analisando a Tabela 13 destaca-se, em termos absolutos de expansão de capacidade, os investimentos nos petroquímicos básicos, resinas, fertilizantes e cloro e álcalis, nesta ordem, somando quase US\$ 16,4 bilhões. Quando se comparam os acréscimos das ampliações futuras de capacidade e a capacidade de operação atual (2006), no mesmo grupo de produtos, a ordem de importância decrescente das expansões obedece ao mesmo ranking: 112% para petroquímicos básicos, 101% para resinas, 20% para fertilizantes e 15% para cloro e álcalis. Mostra também que a expansão dos petroquímicos básicos e das resinas corresponde a mais do que dobrar o tamanho do segmento petroquímico brasileiro até 2013. Esse resultado confirma a afirmação anterior de que, ainda que os investimentos brasileiros não apareçam entre os países produtores líderes mundiais, são bastante expressivos do ponto de vista da expansão da capacidade registrada em 2006. Mais do que isso mostra que a indústria petroquímica brasileira acompanhou o movimento internacional de expansão, basicamente movida pelas perspectivas de seu aumento de demanda interna, evidenciado através do déficit comercial crescente no período, mas também alguns esforços de conquistar o mercado externo no segmento de resinas, como será visto na próxima seção.

A mesma situação não se repete para os investimentos em andamento em fertilizantes e cloro e álcalis. Como se pode inferir da Tabela 13, os resultados relativos de expansão da capacidade são bem mais modestos, respectivamente de ampliação da capacidade atual de 20,8% e 15%, somando um total de US\$ 2,2 bilhões. Essa situação torna o Brasil dependente de importações

⁶ As informações detalhadas encontram-se nos Anexos 1 a 5 tanto sobre os investimentos em andamento quanto sobre os em estudo, no Brasil e no exterior.

em áreas muito importantes de sua economia: as *commodities* agrícolas, um dos principais carros-chefes das exportações brasileiras, e as demandas por cloro e álcalis da própria expansão da indústria petroquímica e dos investimentos em saneamento básico, liderados pelo Plano de Aceleração do Crescimento.

A expansão dos investimentos em petroquímica (petroquímicos básicos e resinas) não foi expressiva somente no país. As empresas brasileiras têm procurado também desenvolver projetos no exterior ampliando o raio de atuação da IQB para o mercado latino-americano e a possibilidade de se localizar junto a sítios importantes de produção de matéria-prima. Aqui se observa que esta questão tem se tornado, cada vez mais, crítica para o setor: buscar ampliação do alcance geográfico na produção para obtenção de matérias-primas mais baratas, uma resposta, como já adiantado, ao movimento de expansão da petroquímica mundial para a Ásia. Este ponto indica uma fragilidade brasileira importante, pelo menos no curto prazo, ainda que haja estratégias em curso que permitirão o aumento da disponibilidade de matérias-primas no longo prazo.

A Tabela 14 apresenta os investimentos em andamento por grupo de produtos no exterior no período compreendido entre 2006 e 2011. Observa-se expansão da capacidade em relação à capacidade atual (15,9%) liderada pela Braskem em associação com a Pequiven, empresa venezuelana estatal de petróleo. Ainda que os montantes absolutos de investimentos (US\$ 3,4 bilhões) sejam cerca de quatro vezes menores do que os investimentos em andamento no Brasil, esse movimento de expansão é estratégico devido à busca de fontes de matérias-primas com disponibilidade e preços mais adequados do que as oferecidas no país.

Tabela 14 - Investimentos em Andamento por Grupos de Produtos no Exterior, 2006-2011

Essa expansão da petroquímica brasileira para o exterior apresenta aspectos positivos e negativos. Por um lado, essa decisão eleva o risco do investimento devido às incertezas político-jurídicas no relacionamento com os países latino-americanos (ver seção 3, subseção 1), além de reduzir o número de empregos e renda gerados no País, bem como poderá aumentar a importação brasileira se estes investimentos estiverem programados para atender ao aumento da demanda interna com o suprimento externo de suas novas plantas. Por outro lado, como já comentado, ela é estratégica para as empresas brasileiras no sentido de resolver um dos seus principais problemas: obtenção de matéria-prima em condições competitivas com as obtidas pelos produtores líderes de outros países.

Em relação aos projetos em estudo, registrados pela ABIQUIM (2008) e apresentados na Tabela 15, observa-se que os maiores investimentos estão previstos para os fertilizantes em um horizonte temporal até 2015, seguidos das resinas, petroquímicos básicos e cloro e álcalis. Esses investimentos somam US\$ 8,8 bilhões. Em termos relativos do aumento da capacidade atual, destacam-se os fertilizantes (124%), resinas (80%), petroquímicos básicos (34%) e cloro e álcalis (5%). Em relação à probabilidade de realização desses investimentos, ela é muito menor do que aquela de realização dos investimentos em andamento. Para os fertilizantes, setor com mais estudos de novos investimentos e com menos investimentos concluídos e em andamento até agora se observa que a sua realização depende da definição do marco legal para o uso industrial do gás, conforme desenvolvimento na próxima seção.

Tabela 15 - Investimentos em Estudo por Grupos de Produtos, 2006-2015

Em relação aos investimentos em estudo das empresas brasileiras no exterior, registrou-se apenas o estudo da Braskem em relação a uma planta de eteno na fronteira com a Bolívia pra ser executado entre 2008 e 2013.

Em suma, pode-se resumir esta seção da seguinte forma. O Brasil não se encontra entre os principais produtores e investidores mundiais ainda que tenha ampliado significativamente seus investimentos a partir de 2006 o que resultará em uma capacidade produtiva significativamente superior à instalada em 2006.

Na próxima seção serão analisados alguns fatores explicativos para a motivação dos investimentos brasileiros, bem como os principais fatores limitantes dos mesmos nesse ambiente. A seção inicia com uma análise do desempenho industrial da IQB em termos de empresas e emprego, bem como em termos monetários; situação de investimentos em inovação; situação de comércio; a seguir são analisados os fatores políticos institucionais e macroeconômicos, matérias primas e infra-estrutura.

3. Tendências da IQB no Brasil

A IQB no Brasil composta dos segmentos petroquímicos básicos, resinas, fertilizantes e cloro e álcalis faz parte do segmento da indústria química de produtos químicos de uso industrial. Este segmento representou um faturamento de US\$ 55,1 bilhões em 2007, o que representou 53,2% do faturamento total da indústria química de USS 103,5 bilhões. Ainda que o segmento estudado

seja menor que o conjunto dos produtos de químicos de uso industrial esse número reflete a importância da indústria na economia brasileira.

Seu desempenho nos últimos dez anos (1996-2006) pode ser acompanhado pelos dados da Pesquisa Industrial Anual do IBGE, conforme Gráficos 1, 2, 3 e 4 indicando a evolução real (valores monetários atualizados com base no IPA-OG setorial) dos três segmentos: orgânicos, resinas e inorgânicos e o comportamento da IQB. As variáveis disponíveis nesta pesquisa são unidades locais (UL), pessoal ocupado (PO), salários (SAL), receita líquida de vendas industrial (RLV), custo de operações industriais (COI), valor bruto da produção (VBP) e valor de transformação industrial (VTI).

No segmento de **produtos orgânicos** (ver Gráfico 1), observa-se uma evolução positiva para todas as variáveis, com exceção dos salários e do VTI que apresentaram queda no período. O crescimento do PO igualou-se ao apresentado pela RLV a partir de 2005. Já o da UL foi crescente entre 1998 e 2005. Registra-se aumento da produtividade a partir do fator trabalho, pois o aumento de PO foi inferior ao aumento do número de UL⁷ ou ao VBP e o salário relativo foi descendente no período. Enquanto houve uma expansão de 32,3% do pessoal ocupado os salários caíram 34,6%. Todo este aumento de produtividade do fator trabalho, entretanto, não foi suficiente para compensar o aumento dos custos de operação industrial que apresentaram um crescimento real de 24,5 pontos percentuais acima do crescimento do VBP e 30 pontos percentuais superior à RLV. Este aumento nos custos de operação industrial é consequência do aumento sem precedentes dos preços das matérias primas, devido à forte valorização do preço do barril de petróleo.

Observa-se também uma ligeira queda do VTI, enquanto o VBP registrou aumento, o que indica uma redução do valor agregado na produção brasileira de produtos orgânicos. A redução do VTI pode estar indicando aumento da importação de insumos ou do índice de especialização industrial⁸.

Gráfico 1 - Unidades Locais, Pessoal Ocupado, Salários, Receita Líquida de Vendas, Valor Bruto da Produção e Valor da Transformação Industrial na Indústria Química Orgânica, 1996-2006 (base 100 = 1996)

⁷ Em outras palavras, como aumentou o número de UL mais rapidamente do que o número de PO, está se supondo que mais plantas operaram com menos trabalhadores.

⁸ Entretanto, como estas verificações não foram realizadas, no âmbito deste trabalho, está apenas se registrando aqui as duas hipóteses a serem posteriormente inferidas.

No segmento de **resinas** (ver Gráfico 2), acompanhando o segmento anterior, além das quedas nas variáveis VTI e salários, houve redução também do PO, sendo que as duas primeiras apresentaram queda proporcionalmente superior à observada no segmento de química orgânica. Destaca-se a redução de cerca de 13% do pessoal ocupado e de 49% nos salários, o que indica um aumento de produtividade regressivo, isto é com redução de PO e de salários. Os custos de operações industriais também crescem mais do que o VBP e a taxa de crescimento do VTI é decrescente.

Gráfico 2 - Unidades Locais, Pessoal Ocupado, Salários, Receita Líquida de Vendas, Valor Bruto da Produção e Valor da Transformação Industrial na Indústria Química - Resinas e Elastômeros, 1996-2006 (base 100 = 1996)

No segmento de inorgânicos (ver Gráfico 3), no geral apresentou-se semelhante ao segmento de orgânicos, com aumento em todas as variáveis com as mesmas exceções (SAL e VTI), mas as variações das variáveis que cresceram foram menores do que as registradas no segmento de orgânicos. Destaque para o crescimento muito pequeno de UL (apenas 0,2%). Em relação à produtividade registrou-se um aumento, resultado da queda dos salários aliada a uma expansão do PO. A comparação entre a trajetória do PO e da UL, leva a conclusão do aumento do tamanho médio das UL, o que não foi observado nos dois segmentos anteriores. Por fim, o setor de resinas ainda apresentou aumento dos COI acima do VBP e do VTI. Este por sua vez apresentou queda de 8,2%, acompanhando os demais setores. Como resultado, o setor apresentou queda no valor agregado da produção.

Gráfico 3 - Unidades Locais, Pessoal Ocupado, Salários, Receita Líquida de Vendas, Valor Bruto da Produção e Valor da Transformação Industrial na Indústria Química Inorgânica, 1996-2006 (base 100 = 1996)

A IQB, resultado composto pela soma dos três segmentos anteriores, conforme Gráfico 4, apresenta a mesma tendência observada mais especificamente no segmento dos produtos orgânicos dado o peso deste segmento no total da indústria. Com destaque para o aumento do COI acima de todas as demais variáveis, inclusive do VBP e do VTI demonstrando queda no valor agregado da produção, a queda nos montante total de salários pagos e a queda no VTI.

Gráfico 4 - Unidades Locais, Pessoal Ocupado, Salários, Receita Líquida de Vendas, Valor Bruto da Produção e Valor da Transformação Industrial na Indústria Química Orgânica, Resinas e Elastômeros e Inorgânica, 1996-2006 (base 100 = 1996)

A elevação dos custos operacionais industriais tão mais acima das RLV ou do VBP, como foi afirmado, pode ser explicada pelo movimento de alta dos preços das matérias primas, nafta e eteno. Estes preços subiram em consequência do aumento do barril do petróleo sem precedentes, mas também pelo ciclo de alta da demanda mundial de eteno. A partir do Gráfico 5, que compara o preço do eteno com o preço da nafta no mercado *spot* e no mercado de contratos, pode-se ter uma melhor idéia deste movimento. Os preços de eteno nos Estados Unidos ou na Europa flutuam com o preço da nafta. Os preços de eteno do mercado *spot* americano são inferiores aos demais preços até 2003 quando passa a ser superior e alcança o seu auge em 2005. O preço *spot* de eteno na Europa não acompanha o dos Estados Unidos, indicando que o custo do eteno é superior e mais errático na Europa.

Gráfico 5 - Preços Internacionais da Nafta e Eteno, 1996-2006 (US\$)

Nos produtos orgânicos e nas resinas os custos operacionais se descolam dos preços a partir do ano de 2000 (ver Gráficos 1 e 2 acima), quando os preços da nafta alcançam o seu auge após um movimento de alta iniciado em 1998 (ver Gráfico 5), conseqüentemente, os preços do eteno no mercado de contratos de longo prazo, seguem a mesma tendência. O aquecimento da atividade econômica brasileira desde 2004 também pressionou o preço dos produtos petroquímicos para cima.

Em suma, o fortalecimento da atividade econômica mundial e interna neste período levou a um aumento da demanda por bens da IQB bem superior ao aumento do PIB. Este movimento aliado à pressão do aumento de preços nas matérias primas explica um crescimento tão forte das variáveis monetárias analisadas no período e o descolamento dos custos operacionais em relação aos ganhos. A desvalorização do real frente ao dólar também contribui para justificar parte destas diferenças. Este resultado é, por si, impulsionador de novos investimentos, mas, ao mesmo tempo, coloca em evidência a importância de contar com matérias primas alternativas para a produção da IQB⁹, frente a não disponibilidade de matérias primas tradicionais a um custo razoável.

Em relação às atividades de inovação, no Brasil, a importância que a indústria química (IQ) ou seu setor petroquímico (IP) atribuem à inovação é mais forte do que a atribuída pela indústria de transformação nacional. A partir da PINTEC (2005) apenas 34,4% das empresas entrevistadas

⁹ No âmbito deste trabalho não foi decomposto o efeito de cada um destes três fatores sobre o aumento mais acelerado das variáveis monetárias para se saber a contribuição de cada um deles. Elaboraões mais complexas e morosas são necessárias para tal.

afirmaram ter inovado enquanto que na IQ 49,5% e na IP 43,3%. A IQB tem foco de inovação em processo (redução do impacto ambiental, qualidade e aumento de capacidade produtiva) e produto associado a processo. Mas a atividade de inovação ainda é voltada para dentro, com ênfase em treinamento e aquisição de máquinas e equipamentos, o que resulta em menores investimentos em P&D do que empresas líderes, ainda que as atividades internas de P&D sejam mais relevantes do que as da indústria nacional.

Os dados até aqui analisados, nesta seção e na anterior, nos levam a concluir que a IQB se destaca entre as indústrias básicas como uma indústria de esforço tecnológico importante em sua dinâmica de concorrência e em sua evolução. Os principais esforços tecnológicos estão voltados para acesso a matérias primas alternativas e usos mais eficientes das já conhecidas, reduzindo os impactos ambientais do processo produtivo e o seu consumo de energia. Outros esforços são voltados para a substituição de materiais e redução de impactos ambientais do descarte de produtos finais.

Estes pontos mostram a importância do fortalecimento da coordenação das instituições que compõem o sistema nacional de inovação brasileiro para a IQB, em particular o financiamento ao setor, até agora preterido entre os setores brasileiros aquinhoados com seus fundos setoriais, e a disponibilidade de infra-estrutura científica e tecnológica, muito importante dada complexidade tecnológica do setor e a sua demanda permanente para serviços tecnológicos que não se restringem à realização das atividades de P&D, mas são imprescindíveis para sua própria operação devido às elevadas exigências de regulação.

O comércio exterior brasileiro, em 2007, pode ser analisado pela Tabela 16 relativa à origem e ao destino das importações e exportações brasileiras bem como percentual de participação do principal país por produto. Dois eventos saltam aos olhos: o maior volume de importações é o do grupo de fertilizantes e o maior volume exportado é o do grupo de resinas. Estes eventos indicam, por um lado, a deficiência da produção local para o suprimento de fertilizantes e, por outro, um fato novo que é o aumento da exportação de resinas. Ambos os eventos serão mais bem detalhados adiante.

Tabela 16 - Origem das Importações e Destino das Exportações Bras. por Produtos, 2007

Outro aspecto, pontuado por ABIQUIM (2007), é o volume de produtos importado muito superior ao de produtos exportados em 2007, confirmado pelo déficit de produtos químicos

registrado de US\$ 13,2 bilhões. As importações nesse ano foram de US\$ 23,9 bilhões o que corresponde a 19,8% de todas as compras externas de bens realizadas pelo país no ano. Apesar de ter havido aumento de 19,6% nas exportações brasileiras de produtos químicos (US\$ 10,7 bilhões) o déficit de produtos químicos cresceu 57% em um ano.

Observa-se ainda na Tabela 16 que os principais parceiros de importação em volume nos petroquímicos básicos são os Estados Unidos (p-xileno) e o Chile (metanol), enquanto que os parceiros de exportação dos petroquímicos básicos são os Estados Unidos (benzeno) e o México (p-xileno). Nas resinas a Argentina é o parceiro mais importante tanto para a importação quanto para a exportação. No segmento petroquímico o volume exportado é superior ao volume importado nos dois grupos de produtos. No segmento inorgânico os principais parceiros do Brasil para importação de fertilizantes são a Rússia e os Estados Unidos, nesta ordem. Já para a importação de cloro e álcalis são os Estados Unidos e a Polônia. Na exportação, os Estados Unidos é um parceiro importante para a amônia e o Paraguai para o superfosfato triplo. Para cloro e álcalis figuram a África do Sul e a Argentina como os mais destacados.

Hoje um dos principais parceiros comerciais do Brasil, em volume, é os Estados Unidos. A crise mundial, iniciada nos Estados Unidos, tenderá a afetar duplamente o crescimento brasileiro, atingindo as exportações brasileiras e, prevê-se, a invasão de produtos manufaturados chineses de baixo valor no mercado brasileiro, deslocando-se do destino americano, com impacto na demanda doméstica de resinas. De fato, toda crise tende a reorganizar o comércio internacional e a tendência é os produtores mundiais buscarem mercados menos protegidos, como é o caso do Brasil com baixas alíquotas de importação.

A partir da análise anterior, pode-se esboçar uma fotografia da IQB entre 1999 e 2006, comparando-se produção, exportação, importação e consumo aparente dos produtos selecionados. Para efeitos de análise observa-se que acontecem três situações: o consumo aparente (*proxy* da demanda) é maior do que a produção e o suprimento do mercado nacional é atendido por importações; o consumo aparente é menor do que a produção e o excedente de produção é exportado; e existe um balanço equilibrado entre demanda e oferta. Para resumir a análise, a seguir detalhada, observa-se no período considerado que apenas o grupo das resinas mudou de tendência no período, mostrando que houve realmente um esforço das empresas em produzir excedentes exportáveis, mas ainda assim a importação não se reduziu, como é o caso do PEBDL. Em outras palavras o grau de exportação da indústria é muito pequeno e o grau de

importação foi crescente no período, com destaque para fertilizantes. A seguir a análise por grupo de produtos (ver gráfico 6 a 9).

No grupo de **petroquímicos básicos** os maiores déficits são em metanol e p-xileno. Para ambos os produtos há investimentos em andamento conforme registrado no Anexo 1.

No grupo de **resinas** entre as oito resinas selecionadas apenas o PEBD e o PEAD apresentam uma estratégia de inserção contínua de exportação, entre as demais resinas nota-se a inversão da tendência importadora em quatro delas ainda em que em datas diferentes ao longo do período. As resinas PET e PVC apresentam-se deficitárias em todos os períodos.

No grupo de **fertilizantes** a tendência é o registro de déficit comercial em todo o período, mas este déficit se acentua na maioria dos produtos a partir de 2002, tornando-se menos acelerado a partir de 2005. As exportações são ainda menos relevantes do que no grupo de produtos anteriores.

No grupo de **cloro e álcalis** o balanço entre a oferta e a demanda é mais equilibrado. Também neste segmento as exportações são irrelevantes, salvo para o hidróxido de potássio.

Gráfico 6 - Produção, Importação, Exportação e Consumo Aparente de Petroquímicos Básicos, 1999-2006

Gráfico 7 - Produção, Importação, Exportação e Consumo Aparente de Resinas, 1999-2006

Gráfico 8 - Produção, Importação, Exportação e Consumo Aparente de Fertilizantes, 1999-2006

Gráfico 9 - Produção, Importação, Exportação e Consumo Aparente de Cloro e Álcalis, 1999-2006

Papel e impacto dos fatores político-institucionais e macroeconômicos

Os fatores político-institucionais e os macroeconômicos são importantes na determinação do ambiente de investimentos e podem influenciá-los positivamente ou negativamente. Há necessidade também que haja uma harmonia entre estes dois grupos de fatores no cenário nacional e internacional para que os estímulos aos investimentos sejam plenos. Por exemplo, um cenário internacional de desorganização e crise, com multipolaridade conflituosa, e a crescente desconfiança popular em relação aos regimes latino-americanos afeta a IQB através da alta dos preços das matérias primas e do petróleo, podendo atrasar as decisões de investimento ou o

cronograma de alguns investimentos, ainda que o ambiente interno brasileiro os estimule. Especial destaque pode ser dado às dificuldades de importação do gás boliviano, que por ter apresentado uma série de problemas de insegurança jurídica, poderão levar a IQB a se voltar para a busca de matérias primas alternativas no próprio país, aumentando a incerteza dos investimentos uma vez que teria ainda de provar as viabilidades técnico-econômicas dos projetos, apesar desta alternativa dar mais sustentabilidade futura à indústria.

Adicionalmente, instâncias multilaterais enfraquecidas em relação aos conflitos políticos entre países dificultam a solução das controvérsias dando lugar a outros mecanismos instáveis. Este é o caso da Organização Mundial do Comércio (OMC), que é uma das instituições que vem perdendo credibilidade na coordenação do cenário mundial, após o fracasso de entendimento entre as nações na Rodada de Doha, e poderá abrir espaço para outras barreiras às exportações. Como o aumento das exportações brasileiras nos últimos anos, o país torna-se cada vez mais alvo da competição internacional. A tendência é o aumento do protecionismo e a senha para a sua introdução é o meio ambiente, conforme detalhado nas seções anteriores.

As políticas públicas brasileiras têm o papel de adaptar o país ao momento político-econômico internacional. Espera-se gestão pública centralizada e preservadora dos interesses nacionais; um exemplo na IQB é a necessidade de adaptação das exportações brasileiras às exigências ambientais européias. Segundo estimativas realizadas pela Agência de Promoção das Exportações (APEX), baseadas em dados do Sistema Integrado do Comércio Exterior (SISCOMEX), estão envolvidos cerca de US\$ 9 bilhões por ano de exportação, sendo US\$ 2,5 bilhões anuais em produtos químicos direcionados anualmente ao mercado europeu. Os restantes US\$ 6,5 bilhões são de produtos ou processos químicos utilizados em outros produtos destinados também ao mercado europeu. Estima-se que o custo final de registro de uma substância química alcançará entre 20 mil e 70 mil euros. Além dessas medidas externas de registro, avaliação e certificação, as novas regras exigirão mudanças drásticas na estrutura interna da empresa. Cada empresa deverá ter um responsável pela administração do processo (*reach administrator*) e apenas um único representante comercial da empresa no mercado europeu (*only representative*). Podendo ser seu representante legal uma pessoa física ou jurídica. O custo desta mudança na estrutura administrativa das empresas ainda é desconhecido.

No Brasil, a Abiquim realizou uma pesquisa, cobrindo 800 empresas. Identificou que apenas 120 dessas estão se adequando à nova norma européia. As pequenas empresas que vendem produtos baratos e muitas vezes não conhecem a origem de suas matérias primas devem ser as mais

atingidas com as medidas. Entretanto, as grandes empresas também estão temendo que a revelação da rota de comércio envolva violação de segredo comercial.

Por outro lado, como visto anteriormente, ainda que a IQB seja uma indústria madura, observam-se algumas tendências importantes de investimento em conhecimento, nos países desenvolvidos, mas também naqueles países emergentes que tem sabido atrair centros de desenvolvimento importantes das multinacionais, como é o caso principalmente da China. Entretanto, o aumento da apropriabilidade das inovações, a partir do acordo TRIPS (em português, Acordo sobre os Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio) e regulações que dificultam a transferência de tecnologia para os países menos desenvolvidos, pode ser um fator negativo no futuro da indústria. Neste caso observa-se um fortalecimento do regime de propriedade intelectual no cenário global.

O atual contexto mundial tem se mostrado hostil às teses macroeconômicas liberais de que os mercados são auto-regulados, alocam recursos de forma eficiente e atendem bem ao interesse público. Os mercados, por exemplo, não prepararam os produtores para os custos ascendentes do petróleo e dos alimentos. Da mesma forma os bancos americanos, induzidos pelo mercado, cometeram um erro no cálculo dos riscos em uma escala colossal, com conseqüências globais. Os grandes prejudicados parecem, entretanto, não ser o setor financeiro que tem recebido a atenção das autoridades econômicas, mas a atividade econômica como um todo com a escassez de crédito generalizada.

Ainda que essa crise de crédito tenha alertado pela necessidade de adoção de mecanismos para regulação dos mercados financeiros e cambiais, nota-se ainda a ausência destes. As conseqüências são: alta volatilidade desses mercados; perda de valor dos ativos provocada por oscilações especulativas; perda de importância do dólar e crescimento da importância de outras moedas, como o euro; taxas de juros reais elevadas, liquidez financeira contraída, fluxos de investimentos reduzidos e seletivos para ganhos de curto prazo. Este cenário financeiro não favorece os investimentos em uma indústria intensiva em capital e com necessidades de financiamentos de investimentos com perfil de longo prazo como é o caso da IQB.

A posição de liquidez das empresas brasileiras, em conseqüência, é bastante delicada e exacerbada por deficiência do sistema financeiro nacional e das elevadas taxas de juros internas que as induziram a se endividarem em dólar. A elevação do valor da moeda americana em 40% em apenas dois meses (de agosto a outubro de 2008), se, por um lado, melhorou as condições de

exportação das empresas brasileiras em termos de competitividade, por outro, elevou sobremaneira a falta de liquidez das mesmas e reduziu a possibilidade de obtenção de crédito. O primeiro efeito, o lado positivo da moeda, entretanto, praticamente foi anulado com a queda da demanda externa e dos preços das *commodities*. Sobrou o lado negativo da moeda: o aumento do endividamento das empresas.

Entre os setores mais endividados estão os setores de petróleo e gás (primeiro na colocação entre 20 empresas), fornecedor de matérias primas para a IQB, e a própria IQB (ocupando a oitava posição no endividamento). Em conjunto acumulavam uma dívida em dólares de US\$ 22,943 bilhões até o dia 30 de junho de 2008, considerando os empréstimos de curto e longo prazos no exterior segundo a Economática, representando cerca de 17% do total da dívida das empresas brasileiras em dólar (US\$ 132,745 bilhões em 30 de junho de 2008). Entre as 20 empresas mais endividadas destacam-se a Petrobrás com US\$ 16,448 bilhões, ocupando o primeiro lugar, e a Braskem com US\$ 3,840 bilhões¹⁰. Algumas dessas empresas se protegeram contra as oscilações da moeda americana (estima-se que 38,6% utilizam os derivativos como contratos de proteção contra a alta) a partir do aprendizado realizado desde 1996, quando apenas menos de 10% das empresas se encontravam protegidas. A partir de 1999, com a maxidesvalorização e depois com o risco eleitoral de 2002, passaram a se proteger contra a moeda americana¹¹.

Um outro aspecto decorrente da crise financeira que também leva ao aumento de custo para as empresas é a manutenção de estoques importados, devido ao aumento do custo do dólar. Em fertilizantes, segmento da IQB fortemente demandante de matérias primas importadas, os produtores fizeram estoques para evitar atrasos na produção devido ao cenário positivo das exportações agrícolas. Após a crise a agricultura planta num cenário de recessão, obrigando os produtores de fertilizantes a estocarem seus produtos.

Papel e impacto dos fatores referentes à matéria prima e à infra-estrutura (física, de recursos humanos e científica e tecnológica)

O suprimento de matérias primas e a disponibilidade de infra-estrutura são dois outros fatores fortemente influenciadores da competitividade e da dinâmica de investimentos da IQB. Entre as matérias primas mais importantes para o setor petroquímico, destacam-se a nafta e o condensado, o gás natural, os hidrocarbonetos leves de refinaria, as frações pesadas, e a biomassa. A nafta é e

¹⁰ Ainda que este resultado possa estar influenciado pelo tamanho relativo das empresas, a pesquisa consultada não disponibilizou esta informação.

¹¹ Sabe-se que variações cambiais podem afetar importações de produtos intermediários e as relações das empresas com o exterior, como é o caso dos setores de defensivos agrícolas e farmacêutico brasileiros. Entretanto, no caso da IQB, onde o comércio intra-industrial é bem menor, este efeito é menos importante.

ainda será em 2020 a principal matéria prima petroquímica, apesar das iniciativas de busca de matérias primas alternativas. Mesmo o gás natural que traz uma importante redução dos custos, apresenta condições inferiores pelo conjunto reduzido de produtos que é capaz de gerar.

Resumidamente, pode-se afirmar que a disponibilidade de matérias primas no Brasil, no período 2008-2022, será limitada e as expansões de produção da IQB deverão se apoiar em fontes diversificadas. Em outras palavras há uma necessidade imperativa de diversificação das fontes de matérias primas devido a incapacidade de se atender a demanda prevista com uso exclusivo de apenas uma delas.

A capacidade de oferta da nafta crescerá, mas não o suficiente para atender a demanda de investimentos petroquímicos, apesar dos acréscimos na capacidade de refino. Sua maior restrição será até 2010, quando a capacidade das novas refinarias entrará em operação. As novas capacidades de eteno de grande porte não se apoiarão no gás natural ou no gás de refinaria, ainda que estas duas fontes alternativas de matérias primas venham a contribuir para a expansão da indústria petroquímica. A matéria prima mais utilizada continuará a ser a nafta. A incorporação de novas tecnologias, por sua vez, permitirá a exploração de matérias primas alternativas tais como as frações pesadas do petróleo e a biomassa. Essas alternativas serão as fontes mais importantes de expansão de capacidades de eteno do principal produto básico da petroquímica nos novos projetos já em andamento.

Em relação aos fertilizantes, as principais matérias primas são o gás natural e o fosfato de rocha. O Brasil depende e continuará dependendo, em ambos os casos, da importação destas matérias primas para viabilizar a sua produção atual e futura. O gás natural tende a ser o escolhido como fonte de matéria prima destacada no futuro por reunir melhores condições de preço, eficiência energética e vantagens ambientais para a produção de fertilizantes.

A descoberta de novas reservas de óleo e gás *offshore* abre novas perspectivas para a atual disponibilidade de matéria prima dos setores petroquímicos e de fertilizantes. Mas a sua exploração ainda é dependente de fatores tais como definição de um marco regulatório para a exploração do gás¹², desenvolvimento de novas tecnologias que permitam a exploração das

¹² Em 5 de março de 2009, o governo federal sancionou a Lei do Gas que estabelece o marco regulatório para o produto. Resta ainda a regulamentação da adoção de um tratamento específico para o gás natural a ser utilizado como matéria prima, desvinculando a referência de preços do ciclo de negócios do setor (demanda do gás para geração de energia).

reservas de pré-sal, e investimentos para a exploração e refino da maior disponibilidade de óleo e gás.

Além disso, outra questão ainda em aberto é se estas descobertas demandam um novo marco regulatório para a indústria petrolífera ou o atual marco regulatório é adequado? Existem diferentes modelos regulatórios na exploração de petróleo no mundo. Por exemplo, os países da OPEP adotam o modelo de partilha, onde o estado é remunerado com metade ou mais da metade da produção, por ser o risco exploratório muito baixo. Já na Noruega adota-se o modelo de concessão, idêntico ao atual modelo brasileiro. Já no México é adotado o modelo de prestação de serviços. Em sendo o risco de exploração do pré-sal menor não seria o caso de mudarmos para o modelo regulatório de partilha? Ou deveríamos apenas criar normas para as aplicações dos *royalties* e participações especiais como o faz a Noruega, ao invés de deixá-las sem regulamentação nenhuma como é o caso atual do Brasil? Destas decisões dependem os sucessos na expansão das fontes de energia, ainda que a exploração destas reservas só surta efeito após o horizonte de planejamento atual. Os investimentos em tecnologia e novos investimentos produtivos que a sua exploração demandam ultrapassam o horizonte temporal de longo prazo aqui estudado.

Quanto à matéria prima para produção de fertilizantes potássicos, a Vale atualmente é a única produtora de cloreto de potássio em atividade no Brasil e direciona toda sua produção para o mercado interno brasileiro, o que assegura 13% da demanda nacional do produto, o restante é suprido através de importação.

Há uma jazida de potássio que começa em Alagoas e vai até o Espírito Santo, ainda não explorada. Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) até 2018 o Brasil poderá se tornar auto-suficiente na produção das principais matérias primas dos fertilizantes. Entretanto, da mesma forma que a disponibilidade de nafta e gás, essa auto-suficiência depende da realização de novos investimentos em exploração. A alta dependência brasileira especialmente do potássio é negativa não só por questão de segurança, mas como vulnerabilidade. Para os nitrogenados e o fósforo, a expectativa de se atingir a auto-suficiência é em um prazo de cinco e sete anos, respectivamente.

Com relação ao cloro e álcalis existe um balanço adequado entre a produção de matérias primas e o principal produto que é o cloro.

A seguir explora-se cada uma das matérias primas em termos de sua demanda e origem da disponibilidade até 2022, baseando em um trabalho realizado pela Comissão de Economia da ABIQUIM (ABIQUIM, 2007) e outro sobre fertilizantes de Dias e Fernandes (2006).

Gás natural

Suas aplicações se dão em dois grandes mercados: uso energético (combustível, térmico) e não energético (matéria prima para a IQ). O segundo mercado é o mais nobre e ele pode ser utilizado como matéria prima no metanol, ácido acético, eteno e propeno. Na produção de fertilizantes, na amônia e na uréia. Sua utilização como matéria prima é dependente de grandes quantidades para viabilizar economicamente o uso deste derivado para a petroquímica.

As reservas brasileiras de gás natural hoje representam apenas 0,2% das reservas mundiais o que limitam o uso deste derivado como fonte de matéria prima da IQB. No futuro com as novas descobertas e sua exploração, espera-se que esta disponibilidade seja maior. Entretanto, ainda não há muita clareza sobre o marco legal que definirá o preço do gás para uso industrial. Atualmente a produção nacional de gás não é suficiente para atender a demanda doméstica, sendo o gás importado principalmente da Bolívia (94% da importação). A Tabela 17 abaixo mostra a projeção da oferta de gás natural.

Tabela 17 - Projeção da Oferta de Gás Natural entre 2006-2020 (milhões de m³/dia)

A Tabela 18 mostra a demanda para o gás natural em dois cenários. O inferior que corresponde a condições normais de geração de energia elétrica e o superior que corresponde ao despacho máximo das termelétricas.

Tabela 18 - Projeção da Demanda de Gás Natural entre 2006-2020 (milhões de m³/dia)

A IQ é a maior consumidora de gás como combustível, representando 35% do consumo em 2006 (ABIQUIM, 2007), o que corresponde ao consumo anual de 8,3 milhões de m³/dia. Além disso, o gás natural é também utilizado como matéria prima. Em 2006 foram consumidos 4,5 milhões de m³/dia nesta utilização. Prevê-se que o consumo total de gás natural pela indústria química alcance, em 2012, 16,2 milhões de m³/dia. O crescimento de apenas 27% decorre dos preços elevados desta fonte de matéria prima em comparação com alternativas, como a nafta, e da sua não disponibilidade em grandes quantidades que acaba inviabilizando o seu uso como matéria prima. Em um horizonte de longo prazo, as perspectivas melhoram, mas a definição do marco legal e o desenvolvimento de logística para transporte do gás aparecem como os principais

problemas a serem equacionados. Em resumo, não será fácil assegurar o fornecimento desta matéria prima para novos empreendimentos no setor químico, ainda que o cenário de novas descobertas seja positivo, os volumes e os preços não serão competitivos com os padrões internacionais. Conseqüentemente, esta matéria prima não poderá ter uma participação crescente nos novos projetos de expansão da IQ brasileira, salvo para os fertilizantes.

Fósforo e Potássio

Ambos os elementos são matérias primas utilizadas nos fertilizantes entre outras. O fósforo é encontrado em jazidas sedimentares. As maiores reservas mundiais estão no Marrocos que detém 60% das 56 milhões de toneladas das reservas da rocha. Os três maiores produtores mundiais são os Estados Unidos, a Rússia e o Marrocos. O potássio encontra-se principalmente na Ucrânia (50%). Entre os principais produtores mundiais encontram-se o Canadá, a Rússia, a Bielo-Rússia e a Alemanha. No Brasil a Vale do Rio Doce é a única empresa que produz potássio, mas em quantidade insuficiente para atender a demanda nacional. As rochas brasileiras são pobres em concentração de potássio e existem projetos de desenvolvimento de tecnologias em andamento para se ampliar o teor de potássio extraído das rochas brasileiras.

Hidrocarbonetos leves de refinaria

Também conhecido como gás de refinaria é utilizado como fonte de energia na própria refinaria produtora, podendo também ser utilizado como matéria prima petroquímica se a concentração de etano e eteno for expressiva. Sua utilização como matéria prima implica necessidade maior de gás natural como combustível, substituindo o gás de refinaria. Além disso, para recuperação do etano e eteno contidos neste gás é preciso uma escala considerável para justificar economicamente o investimento e estar situado próximo à refinaria, uma vez que o seu transporte reduz a intensidade de etano e eteno no gás. Desta forma esta matéria prima é muito pouco utilizada no Brasil. Este é apenas o caso da expansão da PQU, atual integrante da Quattor¹³ (com previsão de operação em 2008).

Pode-se concluir que o gás de refinaria apresenta sérios obstáculos de ordem econômica para seu aproveitamento como matéria prima petroquímica no horizonte até 2022, devendo continuar a ser utilizado como carga complementar de plantas petroquímicas já existentes e localizadas nas proximidades das refinarias.

13 A Quattor é fruto da união da UNIPAR (60%) e da Petrobras (40%). Ela já nasce uma companhia grande e forte, mas vai se tornar ainda maior a partir da sinergia resultante da integração entre Petroquímica União /PQU, Polietilenos União/PU, UNIPAR – Divisão Química/UDQ –, Rio Polímeros/ Riopol e Nova Petroquímica (ex-Suzano Petroquímica).

Nafta petroquímica e condensados

A capacidade de processamento das refinarias (a nafta resulta do refino do petróleo), a qualidade do petróleo refinado (os petróleos mais leves são mais ricos em nafta) e a competição com o mercado de combustíveis é que definem a disponibilidade de nafta no mercado nacional. Além das refinarias atualmente em operação, estão previstas as expansões de capacidade de duas outras refinarias, uma em São Paulo (REPLAN) e outra no Paraná (REPAR), e a implantação de duas novas refinarias, uma em Pernambuco (Refinaria do NE) e outra no Ceará (Refinaria Premium) com previsões de partida em 2011 e 2015, respectivamente. A expansão total é estimada em 38% na capacidade de refino brasileira atual, o que representa uma expansão da produção brasileira de nafta em cerca de 3 milhões de toneladas. Já o perfil dos petróleos processados nas refinarias nacionais tem sido cada vez mais petróleo pesado, que devido a sua cada vez maior disponibilidade tem compensado o esgotamento dos óleos leves. Estima-se que até 2022 cerca de 40% da produção nacional de nafta seja utilizada na gasolina. É importante registrar que o consumo de nafta para gasolina poderá ser menor com a utilização do etanol na frota brasileira com motores *flex*.

Desta forma, espera-se um déficit de nafta a partir do mercado nacional de 4,6 milhões de toneladas em 2010, quando este déficit atingirá o seu ponto mais alto. Isto representa um acréscimo de 15% no déficit de 2006. Com a expansão da capacidade das duas refinarias e a entrada em operação das duas próximas refinarias em 2015, este déficit poderá cair para 2,2 milhões de toneladas. A importação do produto deverá ser feita a partir do Oriente Médio que tem uma produção projetada crescente, enquanto a Europa reduzirá a sua venda externa. Há disponibilidade também proveniente de países da América do Sul (Venezuela, Argentina e Caribe), mas essa disponibilidade é praticamente absorvida pelos Estados Unidos para o mercado de gasolina.

Condensados

A produção de condensados é associada à produção do gás natural, que é forte no Oriente Médio e na África. No Brasil, a produção de condensado é baixa. O volume gerado nas bacias de Mexilhão e Merluza é tratado como petróleo e destinado ao processamento nas refinarias, não havendo produto disponível para comercialização. Sua importação é dependente da competição em preço com a nafta.

Frações pesadas

Os aumentos dos preços do petróleo e do gás nos últimos anos têm pressionado os preços da nafta e dos produtos petroquímicos. Desta forma a indústria petroquímica tem procurado o suprimento de matérias primas alternativas. As cargas mais pesadas de óleo, por serem mais baratas, se apresentam como uma alternativa. Mas o uso desta matéria prima exige esforços tecnológicos para operar com processamentos mais restritivos (formação de coque e outros poliaromáticos complexos).

A tecnologia para geração de produtos petroquímicos, designados genericamente como FCC Petroquímico, entretanto, encontra-se disponível em várias empresas (Sinopec/S&W, Indian Oil, por exemplo) e inclusive na Petrobras (o nome comercial para a produção de propeno é duplo Riser e para a produção de eteno é PAC Pch). Esta tecnologia opera com o uso de temperaturas mais altas no reator e maior circulação do catalisador, permitindo o craqueamento de frações mais pesadas e à maximização do rendimento de olefinas leves. A Petrobras tem uma posição privilegiada em relação a essas novas tecnologias, pois além de possuir em co-propriedade uma fábrica de catalisadores de FCC, no Rio de Janeiro, é proprietária de tecnologia de craqueamento catalítico fluído de resíduos pesados, o denominado RFCC, com três plantas comerciais em operação.

A partir destes desenvolvimentos tecnológicos as frações pesadas passaram a se constituir em uma alternativa de matéria prima para a indústria petroquímica. Esta possibilidade irá se materializar no projeto COMPERJ - previsto para entrar em operação em 2013. A principal inovação é a maximização de olefinas leves pela utilização de dois processos complementares, a tecnologia tradicional de pirólise a vapor e a tecnologia mais inovadora, o FCC Petroquímico. Este complexo petroquímico será o primeiro a utilizar petróleo pesado como matéria prima para a produção de eteno e propeno, garantindo ainda uma forma mais balanceada entre a produção destes dois produtos que se expandirá de 1,3 milhões e 880 mil toneladas, respectivamente. Um aumento da capacidade atual de 42 e 46% em cada produto.

Estima-se que a expansão de exploração de óleos pesados e a estimativa de crescimento do mercado de petroquímicos até 2022 comportariam mais um projeto do porte do Comperj, ainda sem localização definida, ampliando a produção de propeno e eteno.

Outras matérias primas alternativas

Entre as matérias primas alternativas para a produção de petroquímicos destacam-se o etanol, a biomassa, a glicerina e o amido.

O etanol pode ser fonte de obtenção de vários produtos petroquímicos, tais como o eteno e o butadieno e também os derivados do ácido acético. Ainda que existam várias tecnologias já desenvolvidas, nas décadas de 1970 e 80, no que se refere à obtenção de produtos químicos, há necessidade de mais investimentos tecnológicos para a redução do custo da produção do álcool para que os seus custos de produção sejam competitivos com as demais matérias primas. Uma alternativa seria aproveitar os demais materiais provenientes da palha e do bagaço da cana para convertê-los em etanol adicional, através do processo de hidrólise enzimática, aumentando o rendimento do processo e reduzindo o impacto desta atividade sobre o meio ambiente.

A oferta de cana adicional que a utilização do etanol exigiria para viabilizar plantas petroquímicas de eteno é também muito grande e praticamente sem possibilidade de alcance. Estima-se que para a produção de 1 milhão de toneladas de eteno seria necessário uma ordem de plantio de 400.000 hectares, 7% de toda a área de cana plantada atualmente. Além da palha e do bagaço de cana, há várias outras fontes de biomassa: resíduos agropecuários e florestais, resíduos urbanos entre outros. Estes podem ser transformados em gás de síntese através da gaseificação. Entretanto, por ora esta rota ainda não é competitiva.

O Programa Nacional de Biodiesel permitirá a geração de uma oferta adicional de glicerina, que poderá viabilizar a produção de plastificantes para PVC, propeno e acrílico, por exemplo.

Infra-Estrutura

Para o horizonte de 2012-2022 há uma forte expectativa da necessidade de investimentos em infra-estrutura voltados para manutenção da logística interna e aumento da oferta de energia crescendo *par e passu* com produção interna e atendimento da demanda de consumo. A infra-estrutura brasileira está defasada e não acompanhou as necessidades de desenvolvimento, suas estradas, portos e aeroportos estão sucateados. Este é um problema sistêmico de competitividade da indústria brasileira, diagnosticado por vários estudos e pesquisas e que exige investimentos públicos vultosos ou parcerias com a iniciativa privada para realização dos mesmos. Lançado em janeiro de 2007, o Programa de Aceleração do Crescimento reúne mais de 2000 projetos de infra-estrutura, com um orçamento de R\$ 506 bilhões. A participação do governo federal no financiamento será de 41%. O restante será financiado por empresas estatais (32%) e pela iniciativa privada, estados e municípios (27%).

Esses investimentos são bastante importantes para alterar as deficiências da infra-estrutura brasileira, entretanto, o andamento desses projetos é bastante variado. Inclusive constata-se que as grandes obras, aquelas justamente de infra-estrutura, estão mais atrasadas em seu cronograma do que as modernizações e ampliações. Entre os maiores atrasos destaca-se o atraso nos programas de urbanização e saneamento, devido aos gargalos de procedimentos burocráticos criados pela Caixa Econômica Federal e as fraudes, aspectos que se auto reforçam nos atrasos. Estes aspectos reduzem a demanda por materiais de construção e cloro para saneamento dois setores de relevância na demanda de produtos petroquímicos, como visto anteriormente.

Da mesma forma espera-se uma melhor infra-estrutura de C&T com ampliação e melhoria da coordenação do Sistema de Inovação Nacional, estabelecimento de metas estratégicas em energias alternativas, saúde e defesa; estratégias de atração de cientistas e centros de P&D internacionais. Para tanto seria necessário o estabelecimento de políticas compensatórias dos desafios estruturais brasileiros: educação e ciência e tecnologia, orientados estrategicamente para defesa, saúde e energia, participação crescente da bioenergia na matriz energética nacional. Superação e melhoria dos entraves burocráticos dos organismos de gestão governamental para reduzir a dificuldade de implementação de políticas dos governos sempre engessados entre *lobbys* e a sua própria lentidão em decidir como é o caso da política sócio-ambiental atual e do programa de bioenergia.

Cabe ressaltar a Política de Desenvolvimento Produtivo – PDP, lançada pelo governo em maio de 2008, que retoma a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior – PITCE. A PDP tem maiores pretensões no sentido de sua abrangência, profundidade, articulações, controles e metas. Tanto a política ora anunciada quanto a anterior estruturam-se na confluência dos interesses públicos e privados, reservando ao primeiro a responsabilidade de facilitar os empreendimentos a partir de medidas de cunho tributário/fiscal, creditício, burocrático e regulatório. A exemplo da PITCE, é um conjunto (mais complexo) de medidas que visam ao fortalecimento da economia do país, tendo como base o setor secundário, ou seja, a indústria. Trata-se de um conjunto de intenções que, se executado, deve alterar o patamar de produtividade da indústria brasileira e seu grau de competitividade, gerando reflexos para toda a sociedade. Tal política é constituída de quatro grandes metas: aumento da taxa de investimento; elevação do gasto privado em P&D; ampliação da participação das exportações brasileiras; dinamização das micro e pequenas empresas (MPEs).

Mais especificamente, entre os setores ou complexos sobre os quais a PDP dirigirá esforços, estão setores diretamente relacionados à cadeia produtiva da IQB tais como complexo Produtivo do Bioetanol, Petróleo, Gás Natural e a própria indústria Petroquímica; outros setores considerados estratégicos e que também são importantes para o aumento de sua competitividade tecnológica tais como Complexo Industrial da Saúde, Tecnologia de Informação e Comunicação, Nanotecnologia e Biotecnologia; e, finalmente, aqueles setores que são setores fortemente demandantes da IQB: Complexo Automotivo; Têxtil e Confecções; Higiene, Perfumaria e Cosméticos; Construção Civil; Indústria Naval e Cabotagem; Couro, Calçados e Artefatos; Agroindústrias; Biodiesel; Plásticos e outros. O efeito destes investimentos planejados pelo governo para estes setores alarga as perspectivas de expansão de matérias primas, disponibilidade de tecnologias relevantes para a IQB e aumento de demanda interna para os seus principais produtos.

Em suma a análise do desempenho da IQB brasileira mostrou que a competitividade brasileira em relação aos produtores mundiais é inferior devido, entre outros fatores, à situação de disponibilidade e custos de matérias primas desfavoráveis, investimentos em inovação ainda tímidos, tamanho empresarial reduzido, comércio exterior deficitário, ambiente de negócios e infra-estrutura desfavoráveis. Na próxima seção serão projetados os investimentos e analisar em que medida será necessário alterar esses fatores de competitividade.

4. Perspectivas de Médio e Longo Prazo para os Investimentos no Brasil

O objetivo nesta seção é fazer uma análise prospectiva do ambiente de atuação da IQB. Parte-se do pressuposto que o futuro é incerto e desconhecido, mas pode ser explorado a partir de um horizonte composto de múltiplas possibilidades. Procurou-se, nas duas seções anteriores, resumir a realidade atual de produção, consumo e comércio da IQB no Brasil e investimentos induzidos e estratégicos. A seguir serão desenvolvidos dois cenários alternativos de futuros: possível e desejável.

O primeiro cenário é projetado para o médio prazo (2012/13) e considera o ambiente econômico, regulatório e institucional como uma continuidade do presente. Considera as capacitações produtivas, tecnológicas e institucionais existentes e os meios atualmente disponíveis para a sua ampliação passíveis de serem construídos sem investimentos em novas capacitações. O contexto macroeconômico a ser considerado é o cenário macro-econômico do BNDES, intitulado 'nova rebelde'.

O cenário desejável é projetado para o longo prazo (2022) e levará em conta fatores que proporcionam um salto qualitativo nas estratégias empresariais das empresas brasileiras, direcionando-as para a inovação tecnológica e busca de novos mercados geográficos, o que, diferentemente do primeiro cenário, envolve concepção e construção de novos ativos. Aqui ao invés de projetar o futuro com base nas tendências presentes irá se construir um cenário mais propositivo, baseado em metas ousadas a partir da visão das autoras, metas que permitam uma transformação setorial na direção de maior desenvolvimento e competitividade da IQB.

A principal característica destes cenários é que eles foram construídos de forma compartilhada entre os especialistas e a equipe responsável pelo setor no BNDES. Dois elementos principais garantem o compartilhamento desta visão. O primeiro é que o cenário macro para o qual irá se desenvolver os cenários setoriais foi desenvolvido pelo próprio Banco, através de sua equipe de planejamento (BNDES, 2008). Entre os cenários plausíveis apontados para a economia mundial e nacional neste documento escolheu-se o cenário ‘noviça rebelde’ como o mais provável, tendo em vista o atual cenário de exacerbação de incertezas que se apresentaram para a economia mundial e nacional, provocadas pela crise dos bancos americanos, na segunda metade de 2008.

O segundo elemento que garante esta visão compartilhada é que o diagnóstico atual e as principais incertezas relativas à química básica foram construídos a partir de apresentação inicial ao Banco, elaboração de NMS-QB e sua discussão com a coordenação e nova apresentação interna em novembro de 2008.

No Quadro 2 são abordados os possíveis impactos nacionais e internacionais que podem ocorrer nos grupos de produtos da IQB, tendo em vista o Cenário ‘noviça rebelde’ proposto pelo BNDES e as análises anteriormente realizadas nas seções 1 a 3.

Quadro 2 – Possíveis Impactos Nacionais e Internacionais na IQB

Investimentos induzidos e estratégicos

A título de construção dos cenários de médio e longo prazos, irá se analisar em que medida os investimentos em andamento e em estudo, já apresentados, são capazes de tanto resolver os gargalos apontados hoje no desempenho da indústria quanto de levar a IQB a uma posição de sustentabilidade competitiva de longo prazo. Como visto anteriormente, esta sustentabilidade depende basicamente de três tipos de vantagens: disponibilidade de matérias primas baratas ou de poder desenvolver matérias primas alternativas; possuir tamanho empresarial e planta com

escala eficiente mínima; e ter disponibilidade de mercado interno crescente, capaz de absorver rapidamente os acréscimos de capacidade. É importante lembrar que os Anexos 1 a 5 reúnem informações detalhadas sobre os investimentos em andamento e em estudo, no Brasil e no exterior, dos produtos selecionados. Adicionalmente, lembrar também que estas informações foram resumidas nas tabelas 13,14 e 15 e apresentadas no final da seção três.

Conforme o balanço anterior da IQB na seção anterior, no grupo de **petroquímicos básicos** os maiores déficits de produção em relação ao consumo aparente registrados são em metanol e p-xileno. Para ambos os produtos há investimentos em andamento, conforme Anexo 1. Em relação ao metanol registrou-se apenas dois projetos induzidos de expansão de capacidade (GPC Química e Prosint) ambos localizados no Rio de Janeiro. Em relação ao p-xileno existe um projeto estratégico em andamento que é o projeto do COMPERJ, proposto inicialmente pela Petrobrás em associação com o grupo ULTRA, mas atualmente ainda sem novos parceiros definidos.

Sabe-se que os investimentos em petroquímicos básicos de mais longo prazo necessitam para sua viabilização de, por um lado, acessar matérias primas a um custo baixo (concorrência do Oriente Médio) e, por outro, terem demanda se expandindo a taxas crescentes devido aos elevados tamanhos mínimos de escala eficiente exigidos para uma operação economicamente viável (concorrência chinesa). Foi nesta dupla possibilidade que se construiu o projeto COMPERJ. De um lado, o aproveitamento de matéria prima alternativa, como desenvolvido na seção dois deste trabalho, e, por outro, suprir o mercado brasileiro que estava crescendo a uma velocidade acelerada. Este é um projeto estratégico para a IQB na medida em que ele permite a ampliação do segmento petroquímico a partir de matéria prima alternativa, reduzindo nossa necessidade de importação de nafta e de outros produtos petroquímicos básicos e resinas, ao mesmo tempo em que permite o aproveitamento do óleo pesado característico dos reservatórios brasileiros e de valor agregado mais baixo para a exportação.

Além disso, registra-se também como estratégico o projeto de produção de eteno a partir do álcool, capitaneado pela Braskem, como uma importante rota de desenvolvimento da petroquímica também no sentido de ampliar suas fontes de matérias primas alternativas.

Finalmente, um último registro é o projeto da Braskem a partir do petróleo da Venezuela, mostrando que as empresas brasileiras também têm buscado novas localizações em busca de matérias primas alternativas.

Estas alternativas procuram caminhos paliativos para a espera de novas disponibilidades de nafta e gás acenadas com as descobertas das reservas de pré-sal. Essas reservas dependem ainda da exploração, desenvolvimento e refino para que novas quantidades de petróleo e gás estejam disponíveis para os projetos em estudo. Além dos investimentos na viabilização da expansão de matérias primas, esses projetos necessitam de uma definição governamental sobre a prioridade de uso dessas matérias primas como insumo industrial para a indústria petroquímica e de fertilizantes devido à possibilidade de concorrência com usos energéticos ou simplesmente exportação de petróleo e gás.

O futuro marco regulatório terá também que redefinir o preço do petróleo e do gás natural para uso industrial. A nafta hoje tem o preço cotado com base no golfo do México adicionado o custo de internação do produto. Já o preço do gás embute a flutuação do ciclo de negócio de energia, que apresenta alta significativa de preço quando se reduz a quantidade de água utilizada para geração de energia. Ambas as questões terão que fazer parte de uma agenda de políticas de longo prazo que viabilizem o uso das novas reservas descobertas para fins petroquímicos e de fertilizantes.

No grupo de **resinas**, entre as oito resinas selecionadas apenas o PEBD e o PEAD apresentam uma estratégia de inserção contínua de exportação, entre as demais resinas nota-se a inversão da tendência importadora em quatro delas ainda em que em datas diferentes ao longo do período. As resinas PET e PVC apresentam-se deficitárias em todos os períodos. A expansão da capacidade de resinas está diretamente relacionada, por sua vez, à disponibilidade de petroquímicos básicos. Os projetos em andamento no grupo de petroquímicos básicos, como visto, são bastante vultosos e certamente estimulam a proposição dos projetos em andamento e em estudo. No conjunto de projetos em estudo é importante destacar o projeto da empresa Dow Brasil em associação com a Crystalsev para a produção de polietilenos via etanol, a ser localizado em 2011 em Minas Gerais, por produzir a partir de uma matéria prima alternativa. Também são dignas de nota, as plantas de segunda geração do projeto COMPERJ pela mesma razão de estarem consumindo matérias primas alternativas e reduzirem a dependência da nafta, cuja disponibilidade não estará garantida até o final do horizonte de planejamento.

No longo prazo, entretanto, a substituição de importações parece não ser suficiente para induzir investimentos. Nesse caso dois outros eventos são importantes. Primeiro o direcionamento de recursos para inovação no segmento *downstream* na cadeia de transformação de plásticos e

embalagens capazes de imprimir demanda diferenciada para a produção de resinas. Segundo a elevação do nível de renda, com o aumento do PIB *per capita*, que poderá elevar o consumo *per capita* de plásticos além do patamar atual e também permitir a substituição de outros materiais mais baratos por plásticos que apesar de serem mais caros têm maior qualidade e desempenho que os materiais naturais.

No grupo de **fertilizantes** a tendência é o registro de déficit comercial para todos os produtos selecionados entre 1999 e 2006, mas este déficit se acentua na maioria dos produtos a partir de 2002, tornando-se menos acelerado a partir de 2005. As exportações são ainda menos relevantes do que no grupo de produtos anteriores. Analisando os investimentos em andamento, percebe-se que eles são claramente insuficientes para atender ao déficit crescente apresentado pelo crescimento das importações, ainda que grande parte desse déficit pode ser explicada pela flutuação de preços e não das quantidades. Entre os projetos em andamento destaca-se o projeto estratégico da empresa Galvani de implantação de novas explorações de rocha fosfática em vários sítios. Ela tem feito um grande esforço para se tornar auto-suficiente no suprimento de suas necessidades de rocha fosfática, essencial à produção de superfosfato simples, principal produto da empresa. Portos caros, ineficientes e o transporte até fábricas interiorizadas, como as unidades de Paulínia e Luís Eduardo Magalhães, tornam inviável a opção da rocha fosfática importada. Os grandes desafios são a obtenção das licenças ambientais e a tecnologia de obtenção do fosfato. Entre os projetos em estudo destacam-se o projeto concorrente da Fosfértil em rocha fosfática e outros produtos, e da Petrobrás para produção de amônia e uréia. Os desafios dizem respeito aos marcos regulatórios dos licenciamentos das minas e do uso do gás para fins industriais e a definição de seu preço, bem como resolver as questões de logística para disponibilização da matéria prima.

No grupo de **cloro e álcalis** (ver Gráfico 9) o balanço entre a oferta e a demanda é mais equilibrado. Também neste segmento as exportações são irrelevantes, salvo para o hidróxido de potássio. Para este produto há um projeto de expansão em andamento da empresa Pan Americana para entrada em funcionamento em 2012. O único projeto estratégico em andamento registrado é o da Canexus Brasil a ser localizado no Espírito Santo (Aracruz), em 2009, para a produção de soda e cloro. Os demais são projetos de expansão das capacidades atuais.

Projeção de consumo aparente e comparação com capacidade planejada de produtos selecionados

Analizados os efeitos do cenário econômico nacional e internacional sobre a IQB na primeira subseção, a demanda será projetada a partir da evolução do consumo aparente e comparada com as expansões de capacidade produtiva planejada para 2013 e 2022. Tomou-se o ano base de 2006 para o ano base de cálculo, devido à disponibilidade de estatísticas no momento. Supôs-se uma taxa de crescimento linear de 4% do PIB durante todo o período.

No segmento de produtos petroquímicos, a premissa adotada para a projeção de demanda de petroquímicos básicos foi que ela está diretamente relacionada com a demanda de resinas de acordo com uma proporção técnica. O crescimento da demanda de resinas, por sua vez, é uma resultante do crescimento do PIB vezes a elasticidade da demanda por estes produtos. A informação sobre a relação técnica entre petroquímicos básicos/resinas e a elasticidade da demanda por resinas foi obtida através de ABIQUIM (2007).

No segmento de produtos inorgânicos, partiu-se da premissa que as demandas de fertilizantes e de cloro acompanham a taxa de crescimento do PIB multiplicadas por uma elasticidade. Estas elasticidades foram calculadas a partir da taxa de crescimento do consumo aparente em relação ao PIB no período entre 1999 e 2006, segundo estatísticas da ABIQUIM. Para os fertilizantes, o cálculo considerou um crescimento anual do PIB de 4% multiplicado pela elasticidade do consumo de 1,7. O valor dessa elasticidade foi obtido a partir da razão entre a taxa de crescimento real do consumo aparente de fertilizantes, no período 1999-2006, e a taxa de crescimento real do PIB brasileiro no mesmo período.

Para o cálculo do consumo aparente do setor de cloro e álcalis se considerou um crescimento anual do PIB de 4% multiplicado pela elasticidade do consumo de 0,3. O cálculo para a obtenção dessa elasticidade seguiu o mesmo procedimento do utilizado para o caso dos fertilizantes, ou seja, foi obtido a partir da razão entre a taxa de crescimento real do consumo aparente de cloro e álcalis, no período 1999-2006, e a taxa de crescimento real do PIB brasileiro no mesmo período.

A Tabela 19 apresenta um resumo das projeções (ver as projeções completas no Anexo 6), levando-se em conta os dois períodos até 2013 e até 2022. No cenário de médio prazo e considerando-se as premissas do cenário ‘noviça rebelde’, as projeções para o consumo aparente indicam a necessidade de uma expansão da capacidade instalada em 2006 de 7,5 milhões de toneladas até 2013.

Tabela 19 - Projeções de consumo aparente nos setores da IQB¹, 2006-2022

A quantidade de investimentos em andamento para o mesmo período, disponível a partir da Tabela 13, nos mostra que a programação destes investimentos é bastante superior às necessidades projetadas. De fato, o conjunto destes investimentos acrescerá a capacidade produtiva instalada atual de 14,8 milhões de toneladas até 2013, ou seja, as expectativas de crescimento da economia, quando esses investimentos foram planejados, eram quase duas vezes maiores que as expectativas consideradas no cenário ‘noviça rebelde’.

Esta programação de aumento de capacidade superior à demanda pode ser um reflexo de característica natural da IQB: indivisibilidade dos investimentos, que, como visto, mostra uma tendência de ampliação contínua de aumento das escalas de produção. Neste sentido, não seria possível evitá-la, mesmo com a necessidade de ajuste que a redução de expectativas positivas, após o início da crise financeira no último quadrimestre de 2008, exigiria. Porém, quando se observa cada um dos segmentos separadamente, percebe-se que enquanto os investimentos em andamento são excessivos para petroquímicos básicos, resinas e cloro e álcalis, gerando uma ampliação de capacidade ociosa, eles são insuficientes para atender a demanda projetada de fertilizantes até 2013.

Desta forma, fica evidente que deve haver problemas em relação ao ambiente de estímulo aos investimentos para fertilizantes e que o governo terá que interferir fortemente neste setor para mudar estas expectativas no médio prazo. Entre os pontos mais importantes está a necessidade de definição do marco regulatório em relação à disponibilidade e ao preço da matéria prima que é fundamentalmente o gás natural, como explicado anteriormente.

Para o longo prazo, os investimentos em estudo acumulam um aumento de capacidade de 14,7 milhões de toneladas até 2015 (ver Tabela 15), contra um aumento de demanda projetada de 20,5 milhões, conforme Tabela 19. Em outras palavras, claramente insuficientes se não forem considerados os investimentos em andamento que superavam a projeção de demanda para o período anterior. Todavia, os desbalanceamentos entre investimentos em andamento e demanda projetada são ainda mais expressivos se os segmentos forem analisados individualmente e dentro do período entre 2014-2022. Com efeito, a demanda projetada de petroquímicos básicos, fertilizantes e cloro é maior do que os investimentos em estudo. Somente no segmento de resinas

há um balanço equilibrado entre programação de expansão da oferta e demanda projetada no período.

Levando-se em conta os dois períodos, o balanço entre projeção da demanda através do consumo aparente e projeção da oferta através da soma dos investimentos em andamento e em estudo se apresenta menos desequilibrada, mas ainda assim os investimentos irão agregar apenas 20 milhões de toneladas em acréscimo de capacidade produtiva para atender a uma demanda projetada de 30 milhões de toneladas. Estes comentários sugerem que algumas questões relevantes de políticas públicas devem ocorrer para que não só os investimentos em estudo venham a se transformar em investimentos em andamento como para que novos investimentos sejam planejados para suprir as demandas projetadas já que os primeiros mostraram-se insuficientes para atender essas demandas. Na seção seguinte explora-se esta questão.

5. Sugestões de Instrumentos e Políticas para o Desenvolvimento da IQB no Brasil

Preende-se nesta seção analisar quais os ajustes que seriam necessários nos horizontes de médio e longo prazos para que a IQB pudesse se ajustar aos diagnósticos de expansão da demanda, mudanças tecnológicas e regulatórias que foram desenhados ao longo do trabalho. Os ajustes propostos incluem também diversas visões sobre o futuro da IQB coletadas a partir das entrevistas em relação à crise atual e um resumo dos pontos adiantados anteriormente.

Na visão de futuro dos empresários, vocalizada pela ABIQUIM, o balanço da IQB, através das estatísticas do segmento de uso industrial disponibilizadas pela Associação, espera-se que este segmento responda por 34,4% do faturamento líquido previsto para a indústria química em 2008, ou seja, de US\$ 42,4 bilhões. Tomando todo o segmento industrial, com faturamento líquido de US\$ 61,6 bilhões, isto representa um crescimento de 11,8% em relação ao ano anterior ou três vezes mais do que foi faturado em 1995 (US\$ 21,8 bilhões) e explica quase 60% da evolução do faturamento líquido em dólar da indústria como um todo que foi de 19% maior em relação ao ano de 2007. As estatísticas em reais não foram tão favoráveis e são de crescimento de apenas 3,3% em relação a 2007. De fato desde o início da série, 1995, pode-se notar uma valorização do real a partir de 1996 em relação ao dólar com faturamento cerca de quase duas vezes maior que o faturamento em dólar em 2008 (ABIQUIM, 2008). Em outras palavras o segmento de produtos químicos de uso industrial tem tido uma evolução da produção favorável desde 1990 de 71%, ou seja, um crescimento de mais de 4% a.a. nos últimos 17 anos.

Em termos de perspectivas futuras, por um lado, mostram-se já alguns indicadores preocupantes: retração de 23% na produção no último trimestre de 2008, quando o tradicional, devido a sazonalidade da indústria neste quarto trimestre, é de 10%; queda da produção estimada em 8,1% e queda nas vendas internas de 9,1% para 2008. Por outro lado, surgem oportunidades como é o caso do aumento das trocas com exterior em 2008 em relação a 2007. As importações cresceram 57,3%, somando US\$ 30,2 bilhões em 2008 e as exportações 13%, somando US\$ 10,4 bilhões. Isto indica que uma parte crescente do consumo interno de produtos de uso industrial continua crescendo e vem sendo atendido pelo aumento significativo das importações no consumo aparente. Este crescimento das importações foi acompanhado também pelo aumento do consumo de produtos químicos de uso final em 2008, reforçando a importância do mercado interno. O único segmento que cresceu menos do que o segmento dos produtos químicos de uso industrial, isto é, menos de 11,8%, foi o segmento de fibras artificiais e sintéticas, com apenas 2,73% de aumento de faturamento líquido em dólar em relação a 2007. Entre os segmentos que mais cresceram, o segmento que cresceu menos foi o de sabões e detergentes, com 14,5%, e o que cresceu mais foi o de adubos e fertilizantes, com 65% (ABIQUIM, 2008). As perspectivas de desempenho para 2009 são positivas para todos os segmentos dos produtos químicos de uso final, segundo relato das associações relacionadas.

Em consequência, o ponto enfatizado é que a maior oportunidade de investimento que surge é dirigir as estratégias da IQB para o mercado interno, uma vez que o mercado externo, além de não ser importante na distribuição da produção da IQB atual, com exceção das resinas, será mais prejudicado pela crise global, em particular nosso principal parceiro comercial os Estados Unidos.

Três pontos de ajuste parecem ser fundamentais para o bom desempenho e sustentabilidade competitiva da IQB brasileira no médio e longo prazos e superação de suas deficiências competitivas. O primeiro diz respeito à obtenção de matérias primas a custos razoáveis e está relacionado à regulamentação do novo marco regulatório do gás industrial. Será necessário que este estabeleça um preço diferenciado para o uso do gás na indústria, através da regulamentação do Lei do Gás, sancionada em março de 2009, que estabelece novos conceitos para o estabelecimento do preço do gás para uso industrial. Este novo conceito consiste basicamente em eliminar o efeito do ciclo do uso do gás para energia nos Estados Unidos do preço do gás industrial. Desta forma, as incertezas relacionadas às flutuações no preço do gás e que têm dificultado o planejamento de investimentos na IQB seriam reduzidas. Esse é principalmente o caso dos fertilizantes, que tem o gás como sua matéria prima principal.

O segundo e o terceiro pontos, também relacionados com a transformação da oportunidade de desenvolvimento para o mercado interno em uma realidade efetiva, dizem respeito às tarifas que poderão ser negociadas setorialmente na próxima rodada de Doha e as políticas de defesa comercial que o Brasil terá que adotar em relação a invasão de produtos importados sobrando do comércio com outras regiões com taxas de crescimento menos expressivas, mas com fortes investimentos em ampliação da capacidade de produção.

Em relação ao segundo ponto, se o Brasil oferecer uma redução das tarifas como moeda de troca nas negociações setoriais, esta estratégia poderá ser seriamente prejudicial aos investimentos da IQB brasileira em curso e aos futuros, principalmente se for o caso de estas reduções não estarem relacionadas a interesses de garantias de mercado para exportação.

Em relação ao terceiro ponto, o crescimento expressivo de nosso mercado interno associado a um aumento de capacidade de produtos básicos no mundo, poderá ser um atrativo para esses produtores desovarem seus produtos no Brasil. Este é o caso da China, importante parceira dos Estados Unidos. Com a crise intensa deste último país, a China poderá voltar sua atenção para o Brasil e inundar nosso mercado com produtos acabados de plástico, reduzindo substantivamente a demanda por resinas petroquímicas no mercado interno, dada a incapacidade dos fabricantes nacionais insumidores de resinas concorrerem com os preços dos produtos chineses.

Na visão do governo, também está claro que a alternativa para sustentar a taxa de crescimento no Brasil é investir no mercado interno. Já é claro também que ainda que não tenhamos redução drástica do crescimento, ela virá em 2009. Isto ficou claro pela redução projetada do crescimento anual de 6,8 para 5,9% em função dos resultados divulgados para o quarto trimestre deste ano em relação aos demais trimestres deste mesmo ano. No caso específico da IQB, como ela é um insumo básico para vários outros setores, a sua competitividade é fundamental para garantir a competitividade dos demais setores. Portanto, é chave tomar medidas para evitar que a crise, que se iniciou no setor financeiro, transborde para os demais setores produtivos. Em particular na IQB, uma indústria intensiva em capital e com projetos de investimento programados para um horizonte de longo prazo, é preciso tomar providências para que não haja escassez de crédito em reais e em dólar. Neste sentido o governo tem procurado não só garantir a disponibilidade de crédito através de liberações substantivas para o BNDES (infra-estrutura e indústria), como reduziu a obrigatoriedade de depósitos compulsórios e está implementando um projeto de exportação em reais. Entretanto, esta expansão de liquidez não está chegando ao mercado, tendo

sido investida em títulos dos menores bancos. A garantia de disponibilidade de financiamento para a IQB, portanto, nos próximos anos é crítica para sustentar e induzir novos investimentos devido ao longo prazo de maturação dos mesmos e os altos custos envolvidos, aspectos mais relevantes ainda em um ambiente de crise e redução da liquidez da economia.

Além disso, o governo tem tomado medidas para a expansão continuada do crédito ao consumidor com fins de manter a demanda interna aquecida. Em especial para a indústria automobilística e para a agricultura, dois segmentos com importantes impactos na IQB, através da demanda por plásticos e fertilizantes, respectivamente. Finalmente, o governo tem acelerado a devolução dos créditos tributários para reduzir o nível de endividamento das empresas.

Outro ponto importante para fortalecimento da IQB brasileira é a manutenção dos investimentos programados da Petrobrás. Além de ela ser a maior empresa brasileira, tem fortes efeitos em cadeia na indústria, seja como fornecedora de matérias primas, seja como insumidora de tintas e vernizes e materiais plásticos para seus novos projetos. Na visão da Petrobrás, não só um novo importante *player* na indústria petroquímica a partir da consolidação das empresas Braskem e Quattor, como também o fornecedor praticamente monopolista de matérias primas, pretende, até 2022, ampliar a sua atuação na primeira e na segunda gerações de petroquímicos, agregando valor aos produtos das refinarias do sistema, capturando sinergias entre produção de óleo, gás, refino e petroquímica. Além disso, está desenvolvendo novas tecnologias para a indústria química, com base na evolução tecnológica de craqueamento catalítico (FCC) petroquímico e em polímeros biodegradáveis e biopolímeros. Tem importantes investimentos para consolidar sua posição como produtora de produtos petroquímicos básicos e resinas através do COMPERJ, da Petroquímica Suape, e dos investimentos brasileiros da empresa argentina Innova, controlada pela Petrobrás. Todos estes projetos serão mantidos, apostando que o mercado interno os poderá absorver. Ainda que a queda do preço do petróleo tenha uma tendência de cair mais rapidamente do que o preço da nafta, esta deverá cair no longo prazo, ajudando a melhorar as margens dos preços finais depreciados em função do aumento de capacidade futura de oferta mundial.

Em relação aos investimentos da Petrobrás em expansão da disponibilidade de matéria prima, espera-se que eles serão também mantidos. Além de seus gigantescos investimentos na ampliação da capacidade de refino, a exploração do pré-sal não está mais subordinada a evolução do preço do barril do petróleo. Já existe clareza de que sua exploração é rentável devido à magnitude das reservas recuperáveis e que dentro de dois anos poderão se transformar em campos em produção. O grande desafio, entretanto, será o desenvolvimento de novas tecnologias

de produção e de logística compatíveis com as características de um reservatório nunca antes explorado no mundo. Estes desafios impedem que a Petrobrás garanta hoje que poderá atender a demanda futura de gás ou nafta da IQB. Esta ameaça abre, todavia, oportunidades para exploração de outras fontes de matérias primas.

A partir deste quadro conjuntural, a dinâmica dos mercados domésticos passa a ser mais relevante para o planejamento dos investimentos de expansão da IQB. Se, por um lado, isto aumenta as possibilidades de realização de políticas para superar os efeitos da crise, por outro amplia os desafios a serem superados para a melhora do ambiente indutor de investimentos na IQB brasileira. Acima se discutiu a superação da garantia do suprimento de matérias primas, através da manutenção dos investimentos atuais e futuros da Petrobrás, na exploração das novas reservas de petróleo e gás do pré-sal e do marco regulatório favorável ao uso dessas matérias primas para uso industrial; da garantia de crédito para novos investimentos e sustentação da demanda; e da garantia de uma política comercial favorável a defesa dos interesses da IQB.

Além disso, ao longo do texto, recomendou-se:

- i) políticas voltadas para a sustentação da demanda de resinas relacionada com investimentos para ampliar a concentração do setor transformador de plásticos e fortalecimento das pequenas e médias empresas, com vistas ao aumento da sua qualidade tecnológica e de sua demanda de resinas com maior conteúdo tecnológico;
- ii) políticas voltadas para complementar o sistema de inovação nacional com infraestrutura científica e tecnológica, não só capaz de apoiar os investimentos em atividades de P&D voltados para busca de matérias primas alternativas, redução de impactos ambientais e redução do consumo de energia, como também apoiar a operação da indústria na adequação das novas normas de regulamentação exigidas pela União Européia. Em particular, essa infra-estrutura é deficiente em centros de testes toxicológicos capazes de determinar os impactos ambientais de longo prazo;
- iii) políticas de atração de centros de P&D para desenvolvimento de matérias primas alternativas, usando recursos renováveis e as vantagens climáticas brasileiras para sua produção, e de desenvolvimento de resinas para o mercado latino-americano;
- iv) políticas de financiamento à P&D na IQB com direcionamento dos recursos do CT-Petro para esse fim;
- v) políticas de defesa da concorrência para evitar que a reentrada da Petrobrás no setor petroquímico se torne um problema por ela ser, ao mesmo tempo, a fornecedora

monopolista virtual de matéria prima e uma das três maiores concorrentes petroquímicas;

- vi) políticas voltadas para a manutenção e ampliação da logística interna (portos; estradas e logística para transporte de petróleo e gás) e aumento da oferta de energia;
- vii) políticas de apoio à internacionalização de empresas, principalmente visando o acesso a fontes de matérias primas mais baratas;
- viii) políticas de apoio à exportação (resinas) e redução da importação (fertilizantes);
- ix) políticas de diversificação de empresas petroquímicas em direção a outros segmentos da IQB, visando o aumento de seu tamanho empresarial;
- x) políticas públicas e sociais visando um aumento do poder aquisitivo da população.

6. Bibliografia

Anais de Congressos/Artigos em Congresso

CMAI – CHEMICAL MARKET ASSOCIATES. *World Petrochemical Conference 2007*. Houston: CMAI, mar. 2007

CMAI – CHEMICAL MARKET ASSOCIATES. *Petrochemical Price Forecast and Outlook*. Houston: CMAI, setembro de 2007.

CMAI – CHEMICAL MARKET ASSOCIATES. *World Petrochemical Conference 2008*. Houston: CMAI, mar. 2008.

MOREIRA, Fabrícia. SEIDL, Peter. GUIMARÃES, Maria José. O Papel da Inovação Tecnológica na Integração Refino Petroquímica no Brasil. In: *4º PDPETRO*, Campinas, 21 a 24 de outubro de 2007.

MOREIRA, Cynthia. FERNANDES, Eduardo. GOMES, Gabriel. *et al.* Potencial de Investimento no Setor Petroquímico Brasileiro 2007-2010. In: *Conferência Rio Oil & Gas 2006*, Rio Centro, Rio de Janeiro, 2006.

RAPPEL, Eduardo; LOIOLA, Elizabeth. Competitividade da Indústria de Fertilizantes. In: COUTINHO, Luciano; FERRAZ, João Carlos; SANTOS, Abílio dos; *et al.* *Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira*. Campinas: MCT/Finep, 1993.

ROCHA, Francisco Neves da; TEIXEIRA, Francisco Lima Cruz. Estratégia Tecnológica na Petroquímica Brasileira, *XVIII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica*, São Paulo, 24-26 out. 1994.

ZINGER, Steve. World Olefins Market: anticipating massive middle east capacity and satisfying asian demand. In: *APIC - CMAI Seminar 2008*, Cingapura, 27 de maio de 2008.

Apresentações

COUTINHO, Paulo Luiz. A Inovação na Indústria Química / Petroquímica Brasileira. In: *4º Congresso da Indústria Química do Mercosul*, Rio de Janeiro, 18 a 20 de maio de 2008.

PAROLIN, João Benjamin. Petroquímica Brasileira. Matérias primas e Novas Tecnologias. In: *4º Congresso da Indústria Química do Mercosul*, Rio de Janeiro, 18 a 20 de maio de 2008.

SILVEIRA, José Maria (coord.) Agenda de Competitividade da Indústria Petroquímica – NT2. In: *Seminário Uma Agenda de Competitividade da Indústria Paulista*. São Paulo. Fiesp, São Paulo, 18-22 de fevereiro de 2008.

Artigos

ARBIX, Glauco; SALERNO, Mário Sérgio. O Avanço dos Países Emergentes e o Brasil: Um Grupo Seleto de Países Emergentes Tende a Mudar a Qualidade de Suas Economias. O Brasil está Preparado para esse Salto?, *Análise Editorial*, São Paulo, mai. 2008. Disponível em: http://www.analisecomercioexterior.com.br/artigos/artigo_19_05_2008.php?from=criapath&&acao3_cod0=5bec281436c8a7ca3f57326d3a5b056a. Acessado em 9 de junho de 2008.

ALVES, Flávia C., BOMTEMPO, José V., COUTINHO, Paulo L.A. Competências para Inovar na Indústria Petroquímica Brasileira. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 4, n. 2, jul./dez. 2005.

BASTOS, Valéria D. Biopolímeros e Polímeros de Matérias primas Renováveis Alternativos aos Petroquímicos. *Revista do BNDES*, Rio de Janeiro, v. 14, n. 28, pp. 201-234, dez. 2007.

BASTOS, Valéria D. Etanol, Alcoolquímica e Biorrefinarias. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, n. 25, mar. 2007, pp. 5-38.

BORGES, Luiz F.X. O Acordo de Acionistas como Instrumento da Política de Fomento do BNDES: O Pólo de Camaçari. *Revista do BNDES*, Rio de Janeiro, v. 14, n. 28, pp. 55-92, dez. 2007.

CARVALHO, José L.M., TOLEDO, José C. Reestruturação Produtiva, Programas da Qualidade e Certificações ISO 9000 e ISO 14000 em Empresas Brasileiras: Pesquisa no Setor Químico/Petroquímico. *Polímeros*, São Carlos, v.10 n. 4, out./dez. 2000.

CARVALHO, José L., TOLEDO, José C. A contribuição dos Programas da Qualidade na Competitividade: Estudo de Caso no Mercado Brasileiro de Polipropileno. *Polímeros*, São Carlos, v.12 n.4, out./dez. 2002.

DIAS, Victor Pina; FERNANDES, Eduardo. Fertilizantes: Uma Visão Global Sintética. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, n. 24, pp. 97-138, set. 2006.

DOCA, Geralda. Ipea: Três Milhões de Pessoas Terão Deixado a Pobreza Entre 2002 e 2008: instituto afirma que o número de pobres cairá de 32,9% para 24,1%. *O Globo*, Rio de Janeiro, 2ª edição, pp. 24, 6 ago. 2008.

FRISCH, Felipe. Crise Externa, Peso Extra no Caixa das Empresas: com dólar caro, dívida das companhias cresce R\$64 bi em 2 meses. *O Globo*, Rio de Janeiro, pp. 41, 5 out. 2008.

FURTADO, João. HIRATUKA, Célio. GARCIA, Renato. SABBATINI, Rodrigo. La Nueva petroquímica Brasileña: limites para la competitividad sustentable. *Comercio Exterior*, Cidade do México, v.52, n. 8, ago.2002.

GOMES, Gabriel, DVORAK, Peter; HEIL, Tatiana. Indústria Petroquímica Brasileira: Situação Atual e Perspectivas. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, n. 21, mar. 2005, pp. 75-104.

HEMAIS, Carlos. A.; BARROS, Henrique M., PASTORINI, Mirela T. O Processo de Aquisição de Tecnologia pela Indústria Petroquímica Brasileira. *Polímeros*, São Carlos, v.11, n. 4, out./dez. 2001.

LOPES, Fernando. Ministério Avalia Coquetel para Aliviar a Alta do Adubo, *Valor Econômico*, São Paulo, 8 de maio de 2008.

LU, Li., TODOVA, Emanuela. The Petrochemical Industry in China: Government Regulation and Development Policies. *Enterprise and Strategy*. Surrey (ING), University of Surrey, 2000. Disponível em: <<http://epubs.surrey.ac.uk/entrepstrategy/9>>

LUCA, João Carlos de. Estabilidade Regulatória no Setor de Petróleo é a Chave para a Tranqüilidade nos Investimentos do País, *Jornal dos Economistas*, Rio de Janeiro, n. 231, pp. 10-11, out. 2008.

MATTHEWS, Stuart. Recruitment Pinch. *Arabian Business*, 12 de Junho de 2008. Disponível em: <<http://www.arabianbusiness.com/>>.

MELO, Liana; RIBEIRO, Érica. Classe Média já é 51,8% da População: Mais emprego com carteira ajudou a incluir cinco milhões de brasileiros nessa faixa, mostra FGV, *O Globo*, Rio de Janeiro, 2ª edição, pp. 23, 6 ago. 2008.

MONTENEGRO, Ricardo S. P. SERFATY, Moisés E. Aspectos Gerais do Poliestireno *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, n. 16, set. 2002, pp. 123-136.

MONTENEGRO, Ricardo S. P., KOO PAN, Simon. Gás Natural como Matéria prima para a Produção de Eteno no estado do Rio de Janeiro. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, n. 12, set. 2000, pp. 135-160.

MOREIRA, Cynthia. FERNANDES, Eduardo. GOMES, Gabriel. *et al.* Potencial de Investimento no Setor Petroquímico Brasileiro 2007-2010. In: *Conferência Rio Oil & Gas 2006*, Rio Centro, Rio de Janeiro, 2006.

OLIVEIRA, Eliane. Pouco Adubo, Muita Plantação: para aumentar produção de fertilizantes, governo pode reestatizar minas e reduzir imposto do setor, *O Globo*, Rio de Janeiro, pp. 14, 30 jun. 2008.

PAUL, Gustavo; OLIVEIRA, Eliane. Uma Corrida de Obstáculos: novas regras da EU para químicos pões em jogo US\$ 9 por ano em exportações brasileiras. *O Globo*, Rio de Janeiro, pp. 37, 17 ago. 2008(a).

PAUL, Gustavo. Apertando o Cinto: crise financeira mundial fará governo rever orçamento para 2009 e cortar despesas. *O Globo*, Rio de Janeiro, pp. 29, 1º out. 2008(b).

RANGEL, Juliana. Empresas Brasileiras sob Fogo Cruzado nos EUA: papéis das companhias têm 5º pior desempenho na bolsa de NY, *O Globo*, Rio de Janeiro, pp. 39, 26 out. 2008.

REVISTA FATOR BRASIL. Estudo da Fundação Getúlio Vargas Contratado pela Firjan Detalha Impacto Econômico do Comperj – Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro. *Portal Fator Brasil*, 21 de maio de 2008. Disponível em: <<http://www.revistafatorbrasil.com.br/>>.

ROSA, Bruno; MELO, Liana; RIBEIRO, Érica. Desaquecimento na China Muda o Jogo para o Brasil: produtos chineses chegarão mais baratos. Exportação brasileira esfriará. *O Globo*, Rio de Janeiro, pp. 21, 2º edição, 21 out. 2008.

SCHERER, André L. F., CASTILHOS, Clarisse C. Competitividade E Inovação Na Indústria Gaúcha: um resgate crítico. *Análise*, Porto Alegre, v. 16, n. 1, jan./jul. 2005, pp. 67-85.

SEI – Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. *Bahia Análise e Dados*. Salvador, v.17, n.2, jul./dez. 2005. ISSN 01038117.

TULLO, Alexander. Petrochemicals. A North American recovery was elusive in 2003, but producers hope they will make some progress in 2004. *Chemical & Engineering News*, American Chemical Society, v.82, n.11, mar. 2004, pp.20-24.

VILLAZUL, Javier J. Technological Maturity in the World: petrochemical industry. *Cepal Review*, México, n. 69, dez. 1999.

SINDAG – SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA DEFESA AGRÍCOLA. Editorial: Entraves do Agronegócio em Debate. *Conexão Sindag*, São Paulo, n. 10.

Livros/capítulos de livro/revistas/textos

ABIQUIM – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA. *A Importância de uma Política Industrial para o Crescimento da Indústria Química Brasileira*. São Paulo: Abiquim, dez. 2006.

ABIQUIM – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA. *Demanda de Matérias primas: Provável Origem até 2020*. São Paulo: Abiquim, nov. 2007(a).

ABIQUIM – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA. *Preços Internacionais 1990-2006*. São Paulo: Abiquim, 2007(b).

ABIQUIM – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA. *Anuário da Indústria Química Brasileira. Edição 2008*. São Paulo: Abiquim, 2008(a).

ABIQUIM – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA. *Importação Brasileira por Regime de Tributação 2000 a 2007: Produtos Químicos*. São Paulo: Abiquim, 2008(b).

ABIQUIM – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA. *Perguntas mais Frequentes Efetuadas pela Indústria sobre o REACH*. São Paulo: Abiquim, abr. 2008(c).

ABIQUIM – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA Encontro Anual da Indústria Química 2008. O Desempenho da Indústria Química Brasileira em 2008. São Paulo: ABIQUIM, 2008 (d).

CILENTO, Mário. Cloro e o Desenvolvimento do País. *Gazeta Mercantil*, São Paulo, 11 nov. 2005.

O ESTADO DE SÃO PAULO. A Falta de Fertilizantes. *O Estado de São Paulo*, Editorial, São Paulo, 15 mai. 2008.

MACEDO, I. C. Situação Atual e Perspectivas do Etanol. In: SIMÕES, A. J. F. *et al.* *Biocombustíveis no Brasil: realidades e perspectivas*. Brasília: MRE, 2007, pp.76 a 91.

MACEDO, Isaías C (org.). *A Energia da Cana de Açúcar. Doze estudos sobre a agroindústria da cana de açúcar no Brasil e a sustentabilidade*. São Paulo: Berlendis & Vertecchia e UNICA, 2005.

Relatórios

ABIQUIM – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA. *A Indústria Química Brasileira em 2007. Relatório Anual*

CARDOSO, Gilson (coord). *Terceira Geração da Indústria Petroquímica e Indústria de Papelão: Análise da Geração de Icms em Função da Legislação dos Estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro e Bahia. Relatório Final*. Vitória: Bandes, mar. 2006.

ECKART, Wolfgang. *Petrol- and Petrochemical Industry: Competency Based Qualification Program in Factory and Process Automation. Report*. Denkkendorff (ALE): FESTO Didactic, 2007.

FGV – Fundação Getúlio Vargas. Comperj. Potencial de Desenvolvimento Produtivo. *Estudo para o Desenvolvimento do Estado do Rio de Janeiro*, FIRJAN, Rio de Janeiro, n. 1, mai. 2008.

FURTADO, João. *Estudo da Competitividade de Cadeiras Integradas no Brasil: Impacto das Zonas de Livre Comércio. Cadeia Petroquímica. Nota Técnica Final*. Campinas: Unicamp, fev. 2003.

GROENENDAAL, B.J. GIELEN, D.J. *The Future of the Petrochemical Industry. A Market-Matter Analysis*. Roterdã (HOL): NRP CC / Global Air Pollution / ECN, set. 1999.

HIRATUKA, Célio; GARCIA, Renato; SABBATINI, Rodrigo. *Limites e Possibilidades do Brasil nas Configurações Produtivas Globalizadas: A Indústria Petroquímica*. Araraquara e Campinas: Unicamp, abr. 2000.

KUPFER, David; HASENCLEVER, Lia; ANTUNES, Adelaide. *Estudos Prospectivos Setoriais Temáticos Referenciados no Território*. Dinâmica Produtiva da Indústria Química. Nota Técnica Final. Rio de Janeiro: CGEE, *Mimeo*, nov. 2006.

LAMSDORFF, Alexander G. *Europe and América and the Impacto f REACH on the Petrochemical Industry*. San Antonio (USA): NPRA IPC, mar. 2007.

MELLO, João Manual Cardoso de; BELUZZO, Luiz Gonzaga; HIRATUKA, Célio; SABBATINI, Rodrigo. *A internacionalização de empresas no capitalismo contemporâneo: breves notas sobre a inserção competitiva da indústria petroquímica brasileira*. Facamp: Campinas, Agosto de 2003. *Mimeo*.

MONTENEGRO, Ricardo S. P., MONTEIRO FILHA, Dulce C. GOMES, Gabriel L. *Indústria Petroquímica Brasileira: em Busca de Novas Estratégias Empresariais*. Rio de Janeiro: BNDES, jan. 2001.

MONTENEGRO, Ricardo S.P., ZAPORTSKI, Janusz. RIBEIRO, Márcia C. M. *et al.* *Polipropileno: Situação Atual e Perspectivas*. Rio de Janeiro: BNDES, 1998.

NAKANO, Davi. *Relatório Setorial Final – Petroquímica*. Rio de Janeiro: Finep, mar. 2006.

RACE – RELATÓRIO DE ESTATÍSTICAS DE COMÉRCIO EXTERIOR. São Paulo: Abiquim, out. 2008.

SILVEIRA, José Maria (coord.) *Uma Agenda de Competitividade para a Indústria Paulista: Indústria Petroquímica*. São Paulo: Fipe/USP, Relatório 4, Vol. 26, fev. 2008.

SOUZA, Maria Carolina de; GORAYEB, Daniela Salomão. C. A. *Setor de Transformação de Plásticos*. São Paulo: Fipe/USP, Relatório 4, Vol. 25, fev. 2008.