

Capacitação Tecnológica e Competitividade na Petroquímica Brasileira nos Anos 1990: o Caso de Camaçari-BA

Lindaura Maria de Santana

Professora Doutora da Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Lia Hasenclever

Professora Doutora do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro

José Manoel Carvalho de Mello

Professor Doutor do Programa de Engenharia de Produção da COPPE/UFRJ

RESUMO

O artigo enfoca e avalia a importância da capacitação tecnológica na estratégia de empresas petroquímicas selecionadas do pólo de Camaçari, na Bahia. Para tanto analisa as variáveis P&D e qualificação profissional na estratégia para a competitividade dessas empresas nos anos 1990, após a abertura comercial e a reestruturação patrimonial, através de dados secundários e de uma pesquisa de campo com entrevistas abertas. Concluiu-se que os investimentos feitos em P&D e na qualificação profissional apresentam-se tímidos, destinando-se principalmente para inovações incrementais. No entanto, é possível inferir que há um certo esforço em capacitação tecnológica por parte da maioria das empresas pesquisadas, principalmente as empresas produtoras de petroquímicos finais, embora seja necessário vencer muitos desafios em relação à eficiência produtiva, rentabilidade e competitividade no mercado interno e externo.

PALAVRAS-CHAVE | P&D; Qualificação Profissional; Inovação Tecnológica; Capacitação Tecnológica; Pólo Petroquímico de Camaçari-BA

CÓDIGOS JEL | O3, O30, O32, L00, L65

ABSTRACT

This paper focuses and evaluates the role of technological learning in the strategy of petrochemical firms operating in Brazil at the Petrochemical Pole of Camaçari, Bahia. In such attempt this paper analyzes the role of R&D activities and professional qualification investments in the overall strategy of those firms in the 1990s. The data analyzed in the paper results from a research of secondary data bases and from interviews accomplished in 2002 with a selected number of firms. In short, R&D as well as professional qualification investments by those firms are quite low and are oriented mainly to minor modifications. Last, although the role of the efforts in technological capabilities observed in the interviewed firms cannot be underestimated, there are still many challenges in relation to efficiency, profitability and competitiveness at the national and international markets.

KEYWORDS | R&D; Professional Qualification; Technological Innovation; Technological Capability; Camaçari-BA; Petrochemical Pole

JEL-CODES | O3, O30, O32, L00, L65

Introdução

A abertura comercial e o processo de reestruturação dos anos 1990 impulsionaram mudanças significativas no cenário industrial brasileiro. A indústria química e o seu subsetor petroquímico, por sua dimensão e dinamismo, estão no centro dessas mudanças. De fato, a indústria química brasileira começou a ser implantada timidamente através de plantas isoladas na década de cinquenta, passando por estágios de desenvolvimento que atualmente fazem a mesma ocupar um lugar importante na estrutura industrial brasileira, particularmente, a partir de 1980, em termos de seus encadeamentos para a frente e para trás.

A indústria química é considerada um verdadeiro complexo industrial, devido a sua abrangência e por ser composta por vários segmentos interdependentes; sendo assim, um dos setores-base da economia, pois dela dependem direta ou indiretamente quase todos os demais setores econômicos. A indústria química brasileira apresenta o maior nível de integração na América Latina tendo uma

importante diversificação da produção. Abrange um variado conjunto de segmentos que incluem desde produtos químicos industriais até produtos destinados ao consumidor final.

Existem várias dificuldades para se estabelecer claramente o conceito de indústria química. Um exemplo dessas dificuldades é a afirmação da própria entidade representativa do setor, a ABIQUIM (Associação Brasileira da Indústria Química): “o conceito de indústria química e sua abrangência têm sido objeto de divergências que dificultam a comparação e a análise dos dados estatísticos a ela referentes” (ABIQUIM, 2001). Também há consenso sobre essas dificuldades no setor petroquímico: “é petroquímica uma empresa carboquímica, que produz substâncias que podem originar-se tanto de uma trajetória baseada em petróleo quanto de outra assente em carvão? E quanto ao álcool?” (ABIQUIM, 2001).

Assim, ressaltadas essas dificuldades conceituais e analíticas e sabendo que se trata de um complexo químico, utilizar-se-á neste artigo a terminologia indústria química, entendendo-se que a mesma também abrange o setor petroquímico. Na maior parte da literatura consultada os dados encontram-se agregados; as avaliações feitas em relação à indústria química serão consideradas válidas também como uma tendência do setor petroquímico por ser este o seu segmento mais dinâmico.

A indústria química responde por 12,6% de todo o produto da indústria de transformação brasileira, o que equivale a aproximadamente 2,9% do PIB (Produto Interno Bruto) nacional. Essa indústria obteve no ano de 2000 um faturamento líquido de 43 bilhões de dólares, ocupando a nona posição no *ranking* mundial, liderado pelos EUA, com um faturamento de 460 bilhões de dólares (ABIQUIM, 2001).

A importância da indústria química na estrutura industrial brasileira é notória, embora a capacidade de resposta a problemas econômicos dessa indústria e do seu segmento mais dinâmico, o setor petroquímico, ainda seja uma questão que revele a existência de lacunas atuais. Por exemplo, a configuração das transformações ocorridas no setor petroquímico após os anos 1990, apresenta ao lado das mudanças patrimoniais e econômicas, mudanças técnicas e organizacionais, que acabam acirrando a competição (Hasenclever *et al.*, 1999). Interessa estudar em que medida essas mudanças refletem uma maior atenção por parte das empresas petroquímicas para com a inovação como forma de

melhor enfrentar a intensificação da concorrência. Ao longo deste artigo tentar-se-á senão responder a essa questão, pelo menos apresentar elementos que traduzam a necessidade de entender o papel das inovações nesse setor, particularmente no pólo petroquímico de Camaçari-BA, contribuindo, assim, para a competitividade dessas empresas nos anos 1990.

A pesquisa que embasou este artigo¹ teve a intenção de apontar os reflexos da acumulação de conhecimento enquanto diferenciação competitiva no setor e indagar quais as mudanças produtivas e organizacionais adotadas nas empresas, enquanto fortalecimento da capacidade de inovação e competitividade do setor petroquímico nesse período.

O setor petroquímico brasileiro é constituído atualmente por três pólos: Mauá, Triunfo e Camaçari, localizados em São Paulo, Rio Grande do Sul e Bahia, respectivamente. Observa-se que principalmente o pólo de Camaçari-BA vem modificando sua estrutura empresarial/patrimonial em função do processo de transformações ocorridas na indústria petroquímica, principalmente nas duas últimas décadas.

Este pólo iniciou suas operações em 1978, e a recente trajetória de reestruturação da indústria química/petroquímica tem provocado intensos movimentos de concentração e intensificado fusões de empresas, decorrentes do processo de privatização dos anos 1990. Nesse sentido, tem-se uma estrutura empresarial e produtiva diferenciada daquela estrutura tripartite vigente até final da década de 1980 no Brasil.

O pólo de Camaçari está localizado a 50 km de Salvador-Bahia. É o primeiro pólo petroquímico planejado do País e faz parte do maior complexo industrial integrado do hemisfério sul, tendo mais de 50 empresas químicas, petroquímicas e de outros ramos de atividades, como: celulose, metalurgia de cobre, têxtil, bebidas e serviços.

No Estado da Bahia, onde se localiza o pólo petroquímico de Camaçari, é notória a significativa participação do setor petroquímico em sua economia como pauta de exportação, respondendo por 50% do abastecimento nacional de produtos petroquímicos e produzindo cinco milhões de toneladas/ano de produtos petroquímicos em geral.

¹ Trata-se da pesquisa de tese para o doutorado de Lindaura Maria de Santana realizada entre 2001 e 2002 na COPPE/UFRJ sob a orientação dos Professores Lia Hasenclever e José Manoel Carvalho de Mello (ver Santana, 2003).

A necessidade de tornar esse pólo competitivo em termos de mercado interno e externo, justifica-se frente ao vultoso investimento global feito no mesmo (uma quantia em torno de oito bilhões de dólares) e de suas potencialidades. Com uma capacidade instalada que produz acima de oito milhões de toneladas/ano de produtos químicos e petroquímicos básicos, intermediários e finais tem um faturamento de aproximadamente US\$ 5 bilhões por ano. As exportações da petroquímica brasileira representam em média US\$ 600 milhões/ano sendo que cerca de 35% do total é exportado pelo Estado da Bahia, se destinando praticamente a todo o mundo. Responde por cerca de 25% do total da arrecadação estadual de ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias) e por mais de 90% da receita tributária de Camaçari, tendo participação no produto interno bruto baiano de aproximadamente 12% (COFIC, 1999).

Mesmo com a redução dos postos de trabalho e dos problemas enfrentados por esse setor, efeitos da crise na indústria nacional como um todo, observa-se que o pólo de Camaçari-BA cresceu no ano de 1997, em faturamento bruto, 12% em média, contra 5,1% registrado pelo conjunto do setor em termos nacionais (*A Tarde*, 14/05/1998:03).

Ainda que apresente tais indicadores positivos, está longe de ter uma atuação satisfatória no que tange a investimentos em P&D e qualificação profissional, como se verá mais adiante. O preço das matérias-primas também é um elemento de diferença de competitividade no mercado. No entanto, a hipótese formulada neste artigo é de que, pela importância desse setor e por suas potencialidades, se infere que maiores investimentos em capacitação tecnológica por parte das empresas desse pólo poderiam certamente contribuir para desonerar a produção e aumentar sua rentabilidade.

A metodologia utilizada na pesquisa contou com consulta a dados secundários sobre P&D e qualificação profissional e com entrevistas abertas às empresas do pólo de Camaçari-BA. A opção por concentrar toda a pesquisa de campo nesse pólo obedece a limites temporais, mas principalmente financeiros. Os problemas gerados com esta escolha serão discutidos mais à frente, na análise dos resultados. A amostra intencional utilizada nessa pesquisa é composta pelas seguintes empresas: Copene (atual Braskem pós-fusão)² Acrinor; Ciquine;

² Após a realização das entrevistas, mais precisamente em agosto de 2002, os grupos econômicos Odebrecht e Mariani se fundiram dando origem à Braskem. Isto implicou a integração das empresas Copene, OPP Química, Trikem, Proppet, Polialden e Nitrocarbono, relacionadas anteriormente aos dois grupos.

Copenor; Metanor; Deten; Nitrocarbono; Oxiteno; Proppet; OPP Química; Polialden, Polibrasil; Policarbonatos; Politenos e Trikem.

Para fins de classificação das empresas selecionadas, coube diferenciá-las o perfil por unidade e vocação produtiva, agrupando-as em *commodities*, *quase-commodities* e produtos de centrais de matérias-primas. As seguintes definições foram utilizadas para essas classificações:

- i) central de matérias-primas como o próprio nome explica: fornece matérias-primas às empresas petroquímicas intermediárias e finais;
- ii) empresas de *commodities* são as petroquímicas intermediárias que produzem, por exemplo, o óxido de eteno, o estireno, o acetato de vinila, o formol, a uréia e a amônia, entre outros; e
- iii) empresas de *quase-commodities* são as petroquímicas finais que produzem os termoplásticos, os solventes orgânicos, as fibras sintéticas e os elastômeros. Uma diferença significativa entre as empresas *commodities* e as empresas *quase-commodities* é que essas últimas, pela sua natureza produtiva têm como preocupação diferenciar/diversificar seus produtos, os termoplásticos.

A razão básica para adoção desta classificação é que as empresas diferem radicalmente em suas estratégias de inovação em função, entre outros fatores, de sua natureza produtiva, aspecto técnico. Por exemplo, quanto maior a vocação para diferenciar produtos do ponto de vista técnico mais forte é a razão para justificar os elevados investimentos em P&D. Se esta classificação não fosse adotada seria difícil comparar as estratégias de P&D e qualificação profissional entre as empresas selecionadas. Com a classificação foi possível comparar as empresas que possuem vocações técnicas para diferenciação semelhantes.

Analisou-se, dessa forma, por empresa e por grupo da classificação, qual o grau de acumulação de novos conhecimentos (ou aperfeiçoamentos dos já existentes) sendo focalizadas as estratégias adotadas por cada grupo para investir em P&D e qualificação profissional e ter competitividade dentro das atividades a que se dedica no mercado.

A preocupação básica do artigo é focar o comportamento e avaliar a importância da P&D e da qualificação profissional como uma estratégia de

capacitação tecnológica nas principais empresas petroquímicas do pólo de Camaçari-BA e em que medida a absorção de inovações contribui para a competitividade dessas empresas nos anos 1990, após a abertura comercial e reestruturação patrimonial.

O artigo está dividido da seguinte forma, além dessa introdução: a seção 1 trata sobre o papel e a importância das inovações e do aprendizado tecnológico no processo de concorrência. A seção 2 apresenta os resultados das entrevistas, realizadas na referida amostra intencional, no tocante aos esforços tecnológicos dos vários grupos de empresas, classificadas de acordo com a metodologia já indicada em relação aos investimentos e importância atribuída às variáveis P&D e qualificação profissional. As considerações finais procuram dar conta de sistematizar e sintetizar as possíveis conclusões dos questionamentos feitos ao longo do presente estudo. Espera-se, senão responder, pelo menos suscitar questões pertinentes ao tema, que possam contribuir para um melhor entendimento da realidade petroquímica brasileira.

1. O papel das inovações no processo de concorrência

Considerando-se a natureza do sistema capitalista e as nuances do seu desenvolvimento econômico, do período clássico à contemporaneidade, a preocupação básica de alguns teóricos pautou-se no entendimento e na busca de alternativas para o funcionamento e desenvolvimento deste sistema. O desenvolvimento econômico pode ser compreendido sob a perspectiva de buscar novos rumos para a geração, organização e gerência da riqueza dos países. Está obrigatoriamente relacionado com “o processo de mudança tecnológica [que] é resultado do esforço das empresas em investir em atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e na incorporação posterior de seus resultados em novos produtos, processos e formas organizacionais. Quando uma empresa produz um bem ou serviço ou usa um método ou insumo que é novo para ela, está realizando uma mudança tecnológica. Sua ação é denominada inovação” (Kupfer & Hasenclever, 2002:130).

A inovação deve ser entendida aqui não apenas como uma atividade criativa *stricto sensu*, mas como Dosi enfatiza (1988:222 *apud* Cavalcante, 1998:44), “essencialmente, a inovação diz respeito à busca e a descoberta, experimentação,

desenvolvimento, imitação e adoção de novos produtos, novos processos de produção e novos arranjos organizacionais”.

A rotinização e institucionalização das atividades relacionadas com a inovação promovidas pelas empresas em busca de vantagens e ganhos competitivos não se restringe às empresas de maior tamanho, mas segundo Schumpeter (1984) estas empresas terão maiores chances de serem mais intensivas em inovação, vinculando claramente a intensidade do esforço inovador ao tamanho da empresa.

Sabe-se que, quando da absorção das inovações pela empresa, esta não é parte passiva nem tampouco é apenas usuária do conhecimento. A empresa age ativamente no processo de produção do conhecimento e interage com o mercado numa atividade constante de aprendizado, objetivando a sua sobrevivência e o seu sucesso competitivo enquanto organização empresarial. Nesse sentido, é necessário compreender o processo de tomada de decisão de inovações como parte integrante das demais mudanças produtivas, organizacionais e patrimoniais das empresas. Desta forma as descobertas feitas nas pesquisas e a escolha entre as alternativas que serão levadas adiante no processo de desenvolvimento experimental e difusão são partes integrantes do mesmo processo (Hasenclever, 1997).

Destaca-se ainda que há dois elementos implícitos importantes no processo de absorção de conhecimentos. O primeiro é em relação ao conhecimento “tácito” do qual a empresa se utiliza para operacionalizar ou melhorar um processo ou produto. O segundo é “que boa parte do conhecimento técnico-científico é específico para cada firma e resulta da interação entre a função de P&D e as demais funções da firma” (Hasenclever, 2002:07).

Assim, é possível afirmar que as empresas mais competitivas são aquelas que introduzem inovações tecnológicas e organizacionais, no entanto, a implementação das inovações exige características organizacionais flexíveis e trabalhadores bem treinados e comprometidos com a mudança. Há assim uma interação entre as funções de cada empresa e entre estas e o mercado, que certamente não está em equilíbrio.

É notório que a preocupação com a questão da inovação tecnológica como o motor da concorrência tendo o lucro como perspectiva apóia-se em

idéias gestadas desde o século XVIII, posto que Adam Smith já destacava a conexão entre avanços científicos e progresso técnico na indústria e se estendem até Joseph Schumpeter e aos debates mais recentes de novas linhas de investigação sobre o tema, como os dos autores neo-schumpeterianos.

A importância do papel desempenhado pelas inovações na dinâmica capitalista de produção como força motriz pode ser classificada, segundo os neo-schumpeterianos, quanto aos seus efeitos sobre o contexto econômico como inovações incrementais, radicais, novos sistemas de tecnologia e mudanças paradigmáticas tecnoeconômicas (Freeman & Perez, 1988).

Em decorrência das transformações nos processos produtivos e organizacionais, cada vez mais a importância da inovação é inquestionável e as empresas necessitam perceber a importância de investir constantemente na produção e internalização de P&D e qualificação profissional, capacitando-se tecnologicamente.

O termo “capacitação tecnológica”, segundo Pavitt (1989), é fruto do aprendizado tecnológico, referindo-se à acumulação tecnológica ou aprendizado tecnológico como o processo pelo qual os recursos para gerar e administrar as mudanças técnicas são incrementados ou fortalecidos considerando o mercado e seus atores. Tais recursos são destacados pelo autor como sendo o conhecimento, qualificações e experiência, estruturas institucionais e interação nas firmas, entre firmas e fora das firmas.

Já para Cohen & Levinthal (1990), a capacidade tecnológica é adquirida através do processo de aprendizado tecnológico que requer capacidade de absorção de tecnologia, contendo dois elementos importantes: base de conhecimento existente e esforço intensivo em P&D. O conhecimento nesse contexto consubstancia-se num elemento essencial do aprendizado tecnológico. Nesse sentido, o conhecimento acumulado incrementa a habilidade para fazer, assimilar e usar os novos conhecimentos, podendo-se dizer que o capital intelectual influencia sobremaneira no processo de aprendizado para a empresa absorver tecnologia. A intensidade do esforço em P&D refere-se ao compromisso dos membros da organização no sentido de esforços para assimilar e internalizar conhecimentos tecnológicos e organizacionais. Assim, o aprendizado tecnológico é um processo que a empresa efetua assimilando, produzindo e disseminando novos conhecimentos.

O aprendizado tecnológico está ligado a três aspectos que, segundo Kim, (1999) são os seguintes: transferência de tecnologia estrangeira, recursos humanos altamente qualificados e aprendizado através da P&D *in house*. Dessa forma, convém estudar os condicionantes internos e externos das empresas, as maneiras como as diferentes estratégias empresariais influenciam nesse processo e quais os esforços tecnológicos endógenos e as relações exógenas para adquirir capacitação tecnológica, fundamental na nova dinâmica competitiva.

A competitividade deve ser entendida como “a capacidade da empresa para formular e implementar estratégias concorrenciais, que lhe permitam ampliar ou conservar, de forma duradoura, uma posição sustentável no mercado. (...) A partir de uma perspectiva dinâmica, o desempenho no mercado e a eficiência produtiva decorrem da capacidade acumulada pelas empresas que, por sua vez, reflete as estratégias competitivas adotadas em função de suas percepções quanto ao processo concorrencial e ao meio ambiente econômico onde estão inseridas” (Ferraz *et al.*, 1997:03).

Considerando-se a empresa num “enfoque sistêmico”, percebe-se que entre capacitação tecnológica e competitividade há uma relação de causa e efeito recíproca, uma vez que “a competitividade constitui um estímulo adicional e uma externalidade importante para uma empresa buscar acumular novos conhecimentos tecnológicos” (Furtado, 1994:08).

Embora não se consubstanciando como únicos, P&D e qualificação profissional figuram aqui como alguns dos elementos que possibilitam incrementar a competitividade de uma empresa ou indústria, como estratégias adotadas pelas empresas em determinado tempo e espaço, podendo variar de acordo com as formas em que se adotem ou implementem, variando também os resultados obtidos.

O conjunto de conhecimentos, habilidades e técnicas que a empresa desenvolve, internamente ou em parceria, objetivando gerar e materializar um novo conhecimento ou aperfeiçoar um já existente, denomina-se P&D.³ Esse conceito engloba as atividades de Pesquisa Básica; Aplicada ou de

³ De acordo com o *Manual Frascati*, “Pesquisa (P) e Desenvolvimento Experimental (D) consistem no trabalho criativo empreendido em base sistemática com vistas a aumentar o estoque de conhecimento, incluindo conhecimentos dos homens, da cultura e da sociedade e no uso deste estoque para perscrutar novas aplicações” (OCDE, 1978:25, *apud* Barbieri, 1990:58).

Desenvolvimento e Engenharia. Além disso, pode incluir também conhecimentos não estritamente formalizados, gerados a partir do empirismo.

Segundo André Furtado, nem sempre esses conhecimentos são constituídos de alto grau de formalização. “A acumulação desse conhecimento sobre plantas produtivas e pessoas tem recebido o nome de aprendizagem tecnológica (...) denotando-se a importância das inovações menores geradas a partir da prática produtiva da empresa e, também, para o caráter temporal e cumulativo desse processo” (Furtado, 1994:09). Tal aprendizagem tecnológica pode ter várias etapas, indo de simples melhoramentos da rotina produtiva a conhecimentos mais sofisticados que podem gerar novos produtos e incrementar processos.

Uma empresa pode investir em tecnologia ou adquirir produção tecnológica de terceiros, através da aquisição das novas tecnologias e também qualificando profissionalmente seus trabalhadores para implementá-las produtivamente. Porém, em termos globais, se há crescente expansão de compra, mas não há investimento na geração de P&D, isso certamente poderá se constituir num ponto de estrangulamento porque a tecnologia não será absorvida e utilizada como base na criação de nova tecnologia, ao contrário das empresas japonesas e coreanas. Observa-se que o mercado e seus agentes, por serem dinâmicos, demandam a necessidade da manutenção de um ritmo de produção de novas tecnologias com correspondente produção relativa de conhecimentos científicos e sua difusão. Sendo assim, conclui-se que essas duas formas de acessar a inovação (investimento direto e compra) devem ser consideradas como complementares e não substitutas.

No tocante a qualificação profissional entende-se que a mesma baseia-se no melhoramento e/ou consolidação da educação formal ou informal, sendo desenvolvida pela empresa, geralmente, sob a forma de treinamentos internos, externos e cursos específicos, podendo inclusive fazê-lo em parceria com outras instituições. Ou ainda (quando externos) mesmo que sob o patrocínio das empresas, o treinamento pode ser ministrado somente pelas instituições escolhidas para tal.

O treinamento, recurso mais utilizado pelas empresas petroquímicas para melhorar a eficiência produtiva de seus empregados, passa a ser um importante veículo de geração de conhecimentos, por ser responsável pela

transmissão de informações em cadeia que são apropriadas e incorporadas no processo de aprendizado da empresa.

Frisa-se que é importante o envolvimento interativo e conjunto de todos os responsáveis pelas atividades de implementação de novos produtos e processos, sendo umas das formas incentivar, através do treinamento, a adesão participativa dos operadores da indústria às atividades de P&D, no caso em questão, o setor petroquímico.

Em resumo, observa-se a importância do aprendizado tecnológico e de sua avaliação junto às empresas petroquímicas. A hipótese básica é que, com o objetivo de incrementar sua capacidade tecnológica, as empresas petroquímicas mesmo que partissem da compra de tecnologia deveriam estar realizando investimentos em P&D e qualificação profissional para ampliarem a absorção de tecnologia e construam a sua base para geração de tecnologia própria.

2. Diferenciação de estratégias nas empresas analisadas

Nesta seção será feita uma análise baseada no conteúdo das entrevistas realizadas e nos dados quantitativos existentes sobre P&D e qualificação profissional nas empresas da referida amostra nos anos 1990. O Quadro 1 a seguir, procura resumir o grau de importância atribuído pelas empresas à capacitação tecnológica segundo os dados quantitativos e qualitativos analisados,⁴ comparando-as de acordo com o grupo de classificação adotado a que pertencem segundo sua vocação técnica produtiva. É importante deixar claro, desde já, que o grau de importância elevado não significa que a empresa esteja com capacitação tecnológica similar ao padrão das empresas internacionais. O grau de importância expressa a preocupação e os esforços da empresa com investimentos feitos efetivamente em P&D e qualificação profissional, a existência de grupos de P&D internos ou em parceria com outros órgãos e/ou a potencial existência desses aspectos num curto prazo e ainda uma avaliação comparativa entre as empresas pesquisadas.

⁴ Dados mais detalhados sobre os investimentos quantitativos em P&D e qualificação profissional, bem como qualitativos sobre o relato das entrevistas realizadas podem ser consultados em Santana (2003).

QUADRO 1.
Grau de importância da capacitação tecnológica nas empresas 1991/2000

EMPRESAS/SEGMENTO	GRAU DE IMPORTÂNCIA		
	Baixo	Médio	Elevado
Central de matérias-primas			
Copene		X	
Produtoras de commodities			
Acrinor	X		
Ciquine	X		
Copenor	X		
Deten		X	
Metanor	X		
Nitrocarbono		X	
Oxiteno			X
Proppet		X	
Produtoras de quase-commodities			
OPP Química			X
Polialden			X
Polibrasil			X
Policarbonatos		X	
Politeno			X
Trikem	X		

Considerando-se os investimentos quantitativos, a Copene, central de matérias-primas, apresenta relativamente baixos percentuais de investimentos em capacitação tecnológica, ou seja, 0,22% em média ao ano (Santana, 2003). Tomando-se a ABIQUIM como referência, a média brasileira de investimento em P&D nas empresas petroquímicas é de 1% dos seus faturamentos líquidos. No entanto, se comparado à média brasileira, esse percentual é baixo.

Porém, de acordo com a entrevista, pode-se afirmar que essa empresa tem potencial para apresentar elevada vocação tecnológica. Sendo assim, ponderando-se os dois aspectos (quantitativo/qualitativo) pode-se caracterizar tal empresa como atribuindo média importância à capacitação tecnológica. Pode-se vislumbrar que essa fusão crie condições de um novo cenário dos negócios químicos/petroquímicos e que redesenhe novas estratégias de capacitação

tecnológica na petroquímica brasileira. Quiçá, após a fusão e criação dessa megacorporação os novos adquirentes sejam capazes de traçar novos rumos competitivos para esse setor.

Uma outra possibilidade que a integração trouxe foi a possibilidade de juntar esforços para fazer P&D e absorvê-la da maneira menos custosa e mais rentável. Segundo a empresa, é possível utilizar o potencial tecnológico da Polialden e certamente da OPP Química, empresas que agora fazem parte do grupo e que fabricam os próprios catalisadores que utilizam, para fornecerem catalisadores a outras empresas do grupo Odebrecht-Mariani.

O segmento de empresas produtoras de *commodities* pela sua natureza produtiva apresenta baixa importância no tocante a investimentos em capacitação tecnológica. Desse grupo composto por oito empresas, apenas a Oxiteno se destaca com um alto grau de importância em investimentos no fator capacitação tecnológica. Quatro empresas, de acordo com a avaliação feita acima, estão classificadas como de baixa importância e três como de média importância.

O segmento de empresas *quase-commodities*, comparando-se com as demais empresas da amostra, é certamente o mais dinâmico e o que mais investe em capacitação tecnológica. Ao avaliar os dados quantitativos e a fala dos entrevistados, percebe-se que estas empresas se destacam em grau de importância nesse quesito. No entanto, ainda que possam ser consideradas as empresas que mais investem nessas variáveis em termos quantitativos e qualitativos, essas empresas apresentam uma certa vocação tecnológica, mas ainda estão aquém do padrão mundial.

Desse segmento, como se observa no Quadro 1, apenas uma empresa, a Policarbonatos, pode ser caracterizada de média importância quanto à capacitação tecnológica.

As empresas aqui em análise foram divididas em três grupos, considerando-se sua natureza produtiva. Embora submetidas ao mesmo contexto, pode-se afirmar que essas empresas têm diferentes estratégias de competitividade, particularmente quanto à forma de incorporação de tecnologias, de acordo com o Quadro 1, que resume seus comportamentos quanto às variáveis P&D e qualificação profissional. A seguir serão analisadas as estratégias de cada empresa no que diz respeito a essas variáveis.

2.1. Estratégia da central de matérias-primas

A Copene (atual Braskem), central de matérias-primas, afirmou que no início de suas operações investiu em P&D. Parafrazeando o entrevistado, nesse período “a Copene se empenhou em fazer P&D, vamos dizer assim, mais no sentido mesmo de estudo dos testes de laboratórios e novos desenvolvimentos”. A preocupação era basicamente novos processos, novos produtos e o pessoal que estava envolvido nesse trabalho não tinha nenhuma ligação mais direta com o dia-a-dia da planta produtiva. Isso durou uma década. E posteriormente, a partir de 1992 houve uma mudança de enfoque. Em vez de se fazer esse tipo de “Pesquisa, vamos dizer assim, mais aplicada mesmo”, a Copene decidiu investir em novos processos, o que inclui a inovação incremental e melhoramentos tecnológicos.

Assim, por perceber que não tinha escala para esse primeiro tipo de pesquisa (básica), a Copene continuou fazendo P&D, mas com objetivos mais imediatistas, adotando uma nova estratégia que possibilitasse, segundo ela própria, resultados mais rápidos e assim ter competitividade frente ao mercado no qual atua.

No entanto, segundo as informações concedidas, ainda que estrategicamente a P&D da Copene tenha outro enfoque, existe um grupo específico de P&D na empresa. Compram 99% da tecnologia utilizada no exterior, mas a empresa necessita adaptar, integrar essa tecnologia ao que existe internamente. Portanto, é necessário qualificar constantemente a mão-de-obra com fins de um melhor aproveitamento tecnológico das aquisições externas.

2.2. Estratégias das empresas produtoras de *commodities*

Em relação ao grupo de *commodities* pode-se afirmar que pela sua natureza as empresas petroquímicas pouco investem em P&D, restringindo-se a melhoramentos de processos. Suas estratégias de competitividade estão certamente voltadas para a compra direta de tecnologia e em alguns casos também para a qualidade, produtividade e expansão da planta produtiva. Das oito empresas entrevistadas (Acrinor, Ciquine, Copenor, Deten, Metanor, Nitrocarbono, Oxiteno e Proppet) a maioria não faz P&D, nem tem laboratório de pesquisas.

A Ciquine afirma que na década de 1980 havia um certo interesse da empresa em P&D, particularmente em novos catalisadores, mas atualmente não faz P&D. A empresa tem somente um laboratório de projetos industriais. Esse laboratório, de acordo com as informações obtidas, parece não estar devidamente integrado com os demais funcionários da empresa, ou seja, o chefe ou operador. De acordo com o conteúdo da entrevista, a importância de P&D e qualificação profissional na empresa não tem expressividade e as informações são de que os valores investidos nessas variáveis são irrisórios.

Assim como a Ciquine, as empresas Metanor e Copenor também afirmam que atualmente nessas empresas a P&D não está em evidência e que a preocupação é a parte de engenharia operacional. As informações são de que anteriormente (na década de 1980) existia uma equipe que estava voltada para P&D, mas atualmente não existe um setor ou laboratório de P&D nessas empresas.

Atualmente, quando necessitam de algum serviço voltado para a planta da fábrica recorrem à terceirização de consultorias externas. Existe um laboratório de projetos industriais com o objetivo de reduzir custos e melhorar a qualidade dos produtos. Pela afirmativa do entrevistado (gerente) de que “a equipe interna hoje sou eu”, percebe-se que essas empresas alimentam relações de trabalho centralizadas. Certamente, isso não condiz com as perspectivas de estratégias competitivas das empresas, considerando-se que “o processo de inovação é interativo e as fontes de conhecimento provêm de distintos lugares no interior das firmas e fora das firmas” (Hasenclever, 2002:13).

Embora admita a importância da qualificação profissional, afirma que atualmente a empresa está tentando retomar alguns programas de treinamento, porque estiveram durante algum tempo (não diz quanto) parados.

A Oxiteno é uma empresa de *commodities* atípica em relação às demais empresas entrevistadas. Apesar de produtora de *commodities*, investe em P&D e tem um parque tecnológico como um dos pontos-chaves de sua competitividade, desde que foi fundada. A empresa tem uma visão avançada no tocante a investimentos em P&D e afirma que parte de sua estratégia é zelar pela competência tecnológica e o domínio da técnica e excelência operacional e dos processos. Para tal, também investe em qualificação profissional de seus funcionários, tanto internamente na empresa, quanto externamente, através de cursos no exterior.

De acordo com as informações obtidas junto à empresa, a Oxiteno tem tecnologia própria em suas unidades e atualmente a preocupação básica é com a pesquisa aplicada. Mas apesar disso, compra tecnologia de alguns países em função da necessidade de atender ao imediatismo do mercado.

A empresa afirma que o processo produtivo e organizacional adotado atualmente é bastante eficiente no sentido de que a hierarquia foi praticamente extinta. Existem equipes, células de produção integradas de desenvolvimento de produto, de processo e engenharia focadas numa gestão participativa.

Na Nitrocarbono/Proppet existia uma gerência específica de P&D, no entanto, após 1994 foi necessário enxugar o quadro de pessoal e criar uma gerência técnica. Essa gerência técnica tem como função cuidar da manutenção, do suprimento e do laboratório de processo e desenvolvimento, ficando a P&D muito reduzida nessas empresas.

O entrevistado justifica a ausência de P&D por serem empresas de *commodities* e, portanto, sua preocupação não diz respeito a produtos e sim a processos e sua otimização. A otimização de processos é feita em parceria com os fornecedores de tecnologia. Afirma que tem preocupação com a qualificação profissional de seus empregados, sendo essa uma das estratégias de competitividade da empresa. Essa qualificação se dá através de treinamentos e cursos de pós-graduação.

Das empresas entrevistadas, a Nitrocarbono é o destaque em preservação de sua memória e acervo técnico/informativo, estando tudo documentado em uma biblioteca com funcionário específico. Fato interessante quando se trata de uma empresa que pouco investe em P&D e não tem nessa variável sua principal estratégia competitiva.

Similarmente às outras empresas de *commodities*, a Acrinor tampouco tem um departamento de P&D. Existem na empresa grupos técnicos que focam suas atividades em desenvolvimento e melhorias de processos. Em um desses grupos técnicos há um engenheiro, que é um indivíduo com muitas funções, ou seja, “faz de tudo um pouco”. Entretanto, não direciona seu trabalho especificamente para P&D.

Quando se trata da variável qualificação profissional, essa empresa afirma que não há preocupação com a qualificação acadêmica e que o empenho da empresa é com o treinamento, quando necessário. A maioria desses treinamentos

ocorre com os empregados dentro da própria fábrica. A empresa compra toda a tecnologia necessária ao funcionamento da planta e se considera uma “empresa de ponta” no negócio acrilonitrila.

Por último, a Deten afirma ter como preocupação básica nos últimos seis anos aumentar seus conhecimentos na área de catálise. Essa preocupação remonta à década de 1980, mas atualmente a empresa diz ter atividade específica de P&D, embora não tenha equipe e o trabalho seja desempenhado por “um único” técnico. Isso ao que parece pode dificultar ações mais ousadas da P&D no tocante ao foco da empresa, quais sejam, os investimentos em catalisadores.

Existe uma preocupação da empresa com a qualidade dos produtos e é possível afirmar que essa empresa, segundo informações da entrevista, melhorou bastante nesse item nos últimos dez anos.

Embora essa empresa destaque a importância da qualificação profissional, afirma que após o “enxugamento” do quadro de funcionários, a parte de qualificação e treinamento também sofreu impactos negativos.

Do exposto é possível afirmar que esse grupo de empresas demonstrou pouco interesse em investir em P&D, alegando que, por serem de *commodities*, a relação custo-benefício não seria satisfatória. Alegam que P&D tem custos elevados, é um processo moroso e demandaria muito tempo para objetivamente se conseguirem os resultados esperados.

Além disso, essas empresas geralmente não diferenciam ou diversificam produtos e a preocupação básica é com melhoramentos de processos e com o controle de qualidade das *commodities*, devido às exigências do mercado, particularmente um mercado globalizado.

Um fato que pode ser observado na fala dos entrevistados é que mesmo nesse grupo de empresas há uma certa preocupação com a qualificação profissional. Embora algumas delas admitam não investir grandes cifras monetárias ou não ter programas estratégicos de treinamento, dizem saber da importância dessa variável para as empresas.

E mesmo sendo possível perceber que em algumas delas a divisão do trabalho é um pouco confusa (centralização ou exagero de flexibilização), a maioria desse grupo se mostrou receptiva a qualificar e adequar seus empregados às mudanças necessárias à competitividade, embora algumas dessas empresas

ainda não o façam de forma satisfatória e compatível com a complexidade da absorção de tecnologia no setor petroquímico, setor de natureza tecnológica complexa.

2.3. Estratégias das empresas produtoras de *quase-commodities*

Em relação às empresas de *quase-commodities* (OPP Química; Polialden; Polibrasil; Policarbonatos; Politen e Trikem), comparativamente às demais empresas, observou-se através das entrevistas um perfil diferente no que diz respeito à importância e aos investimentos em P&D e qualificação profissional.

A Trikem afirma que tem uma estrutura de P&D desde 1985, com o objetivo de criar independência tecnológica. Essa estrutura funciona muito bem desde o início, embora afirme que o maior investimento realizado foi na década de 1990. Segundo informações obtidas, a empresa desenvolve tecnologia própria, principalmente em produtos, para diferenciá-los.

A empresa concentra esforços significativos em P&D e qualificação profissional e inclusive atualmente tem como uma preocupação básica ampliar os investimentos nessa área para fazer frente à criação da ALCA (Área Livre de Comércio das Américas) e à entrada no mercado de grandes competidores mundiais.

A novidade percebida nessa empresa é o fato que ela possui patentes tecnológicas e pode vender tecnologia a terceiros, o que, mesmo no segmento de *quase-commodities*, é um significativo diferencial competitivo, porque está entre as poucas empresas que encaram a inovação como um negócio.

Na Politen, segundo informações obtidas junto a essa empresa, o papel estratégico da P&D é o de melhorar a produtividade do negócio. Investem na área de desenvolvimento de processos e produtos, objetivando criar novas resinas. O foco é na área de otimização de catalisadores o qual é um diferencial na área de poliolefinas.

Essa empresa, de acordo com os dados quantitativos, se destaca nos investimentos em P&D e qualificação profissional. Na fala do entrevistado esse fato também é evidente, inclusive afirma que a Politen tem um percentual de horas reservado para o treinamento. Afirma ainda que, além do treinamento interno, quando necessário envia seus funcionários ao exterior para acompanhar

as tendências tecnológicas e de mercado. A empresa mostra-se satisfeita com os resultados apresentados pela P&D e treinamento em relação à produtividade e custos, afirmando que suas unidades são muito competitivas do ponto de vista de escala e de custos.

A OPP Química antes dessa entrevista afirmou (*Gazeta Mercantil*, abril, 2001) querer ter autonomia tecnológica e desenvolver tecnologia própria e que, até o final do ano de 2001, pretendia desenvolver um sistema de catálise para a fabricação de resinas. Posteriormente, projetariam uma planta de produção completa com reatores inclusos.

Nas informações obtidas na entrevista fica evidente a preocupação dessa empresa na área de P&D, focada particularmente em catalisadores. Até a data dessa entrevista (julho de 2002) a OPP estava otimista e afirmou que está num processo de desenvolvimento de seus próprios catalisadores, que serão utilizados nos próximos anos (não foi precisada a data). E, ainda que demande tempo, a empresa pretende desenvolver sua própria tecnologia e não mais comprá-la de terceiros, o que também aparece como um diferencial competitivo nesse grupo de *commodities*.

A empresa possui um centro de tecnologia que tem sua estrutura montada no RS, mas age cotidianamente em sinergia com Camaçari-BA. Nesse centro a P&D tem duas funções: a médio e longo prazo e também a curto prazo, no que diz respeito a apoio e melhoramentos de projetos e principalmente novos produtos.

A respeito da qualificação profissional a OPP vem continuamente investindo no desenvolvimento de seu quadro de pessoal através de treinamento interno, externo e cursos acadêmicos.

A Policarbonatos diz ter feito nos últimos anos grandes investimentos para melhoria da qualidade do produto e aumento da capacidade produtiva. A empresa tem um laboratório no qual uma equipe técnica acompanha a rotina produtiva e melhoramentos de *grades* do policarbonato. Quando se trata de grandes mudanças “em P&D propriamente dita” a empresa consulta o Japão, que é um dos seus sócios. Segundo informações da empresa, em alguns momentos essa equipe técnica já conseguiu alguns resultados (sem mexer no âmago da reação do produto) que foram até absorvidos pelos japoneses, gratuitamente.

A empresa tem projetos de compra de uma nova estrutura de

poli-carbonatos e de eliminação de gargalos da planta existente o que aumentaria em uma média de 12% a produção. Há preocupação da empresa em investir em qualificação profissional de seu quadro de funcionários, tanto técnica quanto academicamente, pois segundo a visão dos seus dirigentes esse é um investimento direto para a empresa. Isso corrobora a importância que a empresa deposita na qualificação profissional e no conhecimento enquanto materializador de resultados positivos para a sua competitividade.

A Polialden tem uma equipe formal de P&D desde 1982, responsável pelo planejamento estratégico do “negócio” P&D e um laboratório que desenvolve produtos novos, com novas características.

Segundo informações coletadas, a empresa investe internamente em P&D, faz “pesquisa mesmo”, aquela de experimentos. Afirma que necessita priorizar a questão tecnológica em função inclusive das exigências das resinas plásticas ofertadas e dos nichos de mercado que a atende. Essas resinas ofertadas pela empresa necessitam de constantes estudos e pesquisas para que consigam atender a contento às diferenciações/diversificações de produtos exigidas pela abertura de mercado. O foco estratégico competitivo da Polialden é principalmente em novos produtos que tenham maior valor agregado.

A empresa tem tecnologia própria, produz seus próprios catalisadores e almeja produzir para terceiros, ou seja, fazer da P&D efetivamente um novo negócio direcionado também para a venda de tecnologia.

A Polialden tem uma visão integrada acerca das duas variáveis: “sem qualificação a P&D não serve para nada”. Necessita-se capacitar as pessoas para otimizar os conhecimentos, sob pena da estratégia de investimento em P&D não atingir um resultado de custo-benefício satisfatório.

A Polibrasil tem desde 1980, um laboratório de pesquisa que se ocupa da produção e/ou aperfeiçoamento de catalisadores, como também da diferenciação de produtos. Nesse sentido o papel do laboratório é aperfeiçoar o catalisador existente na empresa como também desenvolver catalisadores com atividades superiores ao que a empresa possui atualmente.

A empresa sugere que se for criado (não propõe por quem) um Centro de P&D no País, que conglomere diversas empresas, será possível e viável economicamente para essas empresas fazerem P&D e terem maior independência tecnológica interna.

O investimento da empresa nas variáveis P&D e qualificação profissional tem como objetivo basicamente atender à demanda diferenciada/diversificada de produtos lançados no mercado, assim como atender ao padrão de qualidade exigido pelos seus clientes. Dessa forma, uma estratégia competitiva da Polibrasil é descobrir no mercado a vantagem e oportunidade de um novo produto “diferenciado e com custo mais baixo assim como um novo catalisador que tenha atividade superior ao que a empresa utiliza”.

A qualificação profissional é um item importante na estrutura competitiva dessa empresa e sendo assim promove parceria com o sócio (Basell) para capacitar seu quadro de pessoal, enviando quando necessário alguns dos seus engenheiros para se especializarem no exterior.

Pode-se aventar, após a avaliação feita acima, que esse grupo de *quase-commodities*, apesar de ainda estar aquém da estrutura tecnológica das empresas petroquímicas de países como EUA, Japão e Alemanha, tem feito um esforço para diminuir o hiato tecnológico e competitivo existente entre o Brasil e tais países.

As empresas desse grupo têm laboratórios que se ocupam da P&D, além de dispensarem atenção especial à qualificação profissional. Na época da realização das entrevistas, três empresas desse grupo (Trikem, OPP e Polialden) afirmaram ter tecnologia própria, sendo que as duas últimas produziam seus próprios catalisadores.

Esse aspecto é, portanto, um diferencial competitivo visto que as demais empresas da amostra afirmam comprar toda a tecnologia utilizada e, quando têm alguma atividade de P&D é basicamente para fazerem algum melhoramento de processo e/ou produto.

Por último questiona-se: o que justificaria atitudes tão distintas de interesses em investimentos em P&D e qualificação profissional em um contexto tão similar? Afinal todas as empresas selecionadas fazem parte do setor petroquímico e estão localizadas no mesmo pólo de Camaçari-BA. A classificação das empresas selecionadas em três grupos *a priori* se, por um lado, supunha comportamentos distintos entre os grupos, por outro, supunha uma certa semelhança de comportamentos entre as empresas dos mesmos grupos devido às semelhanças técnico-produtivas. Entretanto, o resultado indica que essas empresas podem ter comportamentos distintos entre elas dentro de cada

grupo. Como pode-se inferir da análise, dos dois grupos de empresas, essas diferenças são maiores entre as empresas *produtoras de commodities*.

Considerações finais

O cenário econômico brasileiro da década de 1990 aos dias atuais é marcado por três fatos importantes: a abertura comercial no início da década com o governo Collor; a estabilização econômica a partir de 1994, que teve como base o Plano Real e o processo de privatização. Tais fatos foram impactantes em termos de política econômica e modificaram sobremaneira a indústria nacional.

Diante dessa nova conjuntura o padrão de desenvolvimento capitalista brasileiro sofre alterações que afetam os setores industriais de maneira que estes reformulam sua estrutura produtiva e organizacional em busca de eficiência, menores custos e competitividade. Essas transformações ocorridas nos anos 1990 atingiram de forma diferenciada os distintos segmentos da indústria brasileira, entre eles a petroquímica.

O impacto que a abertura comercial exerceu sobre o setor redefiniu a dinâmica das empresas em busca de aumento de competitividade pautando-se na eficiência microeconômica e também na reestruturação eficaz desse setor, inclusive com maior integração entre os agentes da cadeia produtiva.

Não se pode mais dissociar o desenvolvimento econômico da inovação nas empresas, entendendo-se que a competitividade assenta-se crescentemente no grau de capacitação tecnológica alcançado por uma empresa (ou um setor) e na agilidade com que esta empresa ou setor é capaz de transformar o conhecimento em novos produtos, processos ou estruturas organizacionais.

Nesse sentido, a busca de eficiência produtiva e necessidade de novas estratégias de competitividade num mundo globalizado fez com que os grupos acionários da petroquímica brasileira cada vez mais se mostrem interessados em fortalecer a inserção do Brasil no mercado petroquímico internacional.⁵ Esse interesse fica evidente quando as empresas expressam nas entrevistas os esforços e investimentos em tecnologias próprias e a preocupação em produzir com diferenciação/diversificação petroquímicos com qualidade similar aos padrões mundiais.

⁵ Entre os principais grupos podemos citar Odebrecht, Mariani, Unipar, Ipiranga, Ultra e a própria Petrobras.

As tendências dos anos 1990 de concentração, integração e mundialização crescente do capital apontam para que as empresas que desejam sobreviver precisam aumentar a competitividade. Sendo assim, o setor petroquímico, para se ajustar ao ambiente de abertura comercial e concorrência externa, precisa vencer os desafios da eficiência produtiva e rentabilidade através de estratégias competitivas, visto que os indicadores apontam-no como de baixa rentabilidade e baixa competitividade a nível internacional.

Isto exige dentre outros fatores de competitividade que as empresas tenham escala empresarial, integração, eficiência produtiva e capacitação tecnológica, centrando-se neste último item o objetivo deste artigo. A importância da capacitação tecnológica nas empresas petroquímicas é notória em função dos baixos investimentos (comparando-se ao padrão internacional) feitos pelas empresas em P&D e qualificação profissional. Ao longo desse artigo, isto é visível após análise dos indicadores quantitativos e qualitativos das empresas em pauta.

É possível, assim, argumentar que esse setor, especificamente o referido pólo de Camaçari-BA, tem demonstrado, nos últimos anos, um certo interesse pelas atividades de geração e implementação de P&D, embora os baixos investimentos em capacitação tecnológica nas empresas petroquímicas expressem o pouco desenvolvimento da capacidade própria de processo e de produto.

Os comentários de Guerra (1994) que datam de um trabalho realizado em 1994 corroboram o exposto acima ao afirmar que já naquela época, havia notadamente um interesse, (embora recente para a época), das empresas petroquímicas brasileiras pelas atividades de P&D, mesmo que grande parte ainda não tivesse conseguido internalizar essas atividades. Destaca ainda que, de doze empresas pesquisadas, somente três dispunham de centros próprios de P&D. E a maioria das empresas petroquímicas utilizava (mesmo que de forma pouco intensiva) a infra-estrutura de pesquisa de universidades, de institutos e instituições estatais, provavelmente em função, entre outras, da dificuldade em dispor de pessoal interno qualificado para as atividades de P&D.

No entanto, tomando-se como referência as empresas pesquisadas, atualmente essa realidade se apresenta relativamente diferente e esse panorama foi redefinido observando-se os resultados das entrevistas e informações das empresas em pauta. Esse esforço para internalizarem capacitação tecnológica

tem se mostrado mais visível principalmente nas empresas de termoplásticos que se diferenciam na cadeia petroquímica pela sua natureza produtiva.

Considerando-se as especificidades da petroquímica e a caracterização de sua cadeia produtiva, frisa-se que a sua estrutura produtiva apresenta heterogeneidades ao longo dessa cadeia e sendo assim as inversões de capital em P&D e qualificação profissional oscilam bastante de empresa para empresa, sendo mais intensiva as atividades tecnológicas nas empresas que produzem petroquímicos finais. Infere-se que os maiores investimentos nas variáveis aqui em evidência feitos por estas empresas tentam responder a suas necessidades de diferenciação/diversificação de produtos, como um diferencial de custos e competitividade no mercado.

Ao considerar os investimentos feitos pelas empresas pesquisadas nas variáveis P&D e qualificação profissional, dividiram-se as empresas por natureza produtiva e ao avaliar cada grupo, chegou-se as seguintes conclusões:

- i) as empresas investem pouco em P&D e qualificação por que alegam que os resultados não são imediatos e que a relação custo-benefício não é satisfatória. Esse aspecto é mais evidente no grupo produtor de *commodities*;
- ii) as empresas alegam que comprar tecnologia é mais vantajoso, já que fazer P&D é moroso, muito oneroso, o desenvolvimento tecnológico no mundo é extremamente veloz e os mercados voláteis. Esse aspecto também aparece de forma mais visível na fala das empresas produtoras de *commodities*;
- iii) as que mais investem em P&D e qualificação profissional são as empresas do grupo produtor de *quase-commodities* e isso em função da sua natureza produtiva e das possibilidades que o mercado oferece para diferenciar/diversificar seus produtos;
- iv) a diferenciação/diversificação aparece assim como um fator que impulsiona as empresas desse grupo a investirem em capacitação tecnológica e conseqüentemente incrementarem sua lucratividade e serem mais competitivas.

Na avaliação do grau de importância do fator tecnológico quando comparam-se as empresas da amostra entre os grupos da classificação adotada,

mesmo o grupo de *quase-commodities*, que foi avaliado como o de maior relevância em investimentos em P&D e qualificação profissional, é considerado relativamente pouco expressivo em capacitação tecnológica se comparado ao padrão internacional. As empresas de *commodities* priorizam a matéria-prima e, quando possível, investem em melhoramentos de processos.

Mesmo com a pressão concorrencial provocada principalmente pela abertura comercial, a maioria das empresas alega não ter investido mais que antes em capacitação tecnológica após a abertura comercial e sim, mudado o foco desses investimentos. Algumas empresas argumentaram que, apesar da necessidade de se adequarem aos padrões produtivos mundiais e tornaram-se mais dinâmicas e competitivas, isso aconteceu através da otimização dos recursos disponíveis. Um aspecto que ficou claro nas entrevistas é o reconhecimento da necessidade premente de qualificar seus quadros, mesmo que algumas empresas ainda não invistam o suficiente nessa variável.

É possível inferir que há um certo esforço em capacitação tecnológica por parte da maioria das empresas pesquisadas. Mas os investimentos feitos em P&D e qualificação profissional são ainda tímidos se considerados a expressividade e importância do setor e assim a sua necessidade de aumentar a competitividade frente ao mercado nacional e internacional.

Inaugura-se uma nova fase na petroquímica brasileira após o consórcio Odebrecht-Mariani criar a Braskem, composta pela Copene, OPP Química, Trikem, Proppet, Polialden e Nitrocarbono. A estratégia de integração de ativos permitiu assim a identificação de sinergias que beneficiam toda a cadeia produtiva, identificando oportunidades de criação de valor para a toda a Braskem. Nesse sentido, destaca-se aqui a questão do tamanho e da integração das empresas como uma variável explicativa em termos de diferencial competitivo. Acredita-se que haverá também ganhos fiscais e tributários, decorrentes da consolidação patrimonial desse principal grupo petroquímico brasileiro após a aquisição do controle acionário da Copene, que devem conferir-lhe uma vantagem competitiva relativamente aos demais grupos e à central de matérias-primas de São Paulo. A nova perspectiva em termos de negócios químicos e petroquímicos dessa megaempresa evidencia-se em função do perfil da mesma, que é similar aos modelos mundiais predominantes nesse setor, em que as empresas atuam concentradas, integradas e com escala de produção.

Nesse sentido, a petroquímica brasileira demonstra sinais positivos quanto ao futuro da competitividade do setor. Dependendo da efetivação de suas metas do ponto de vista produtivo, tecnológico, organizacional e patrimonial poderá conquistar e manter essa nova posição no mercado petroquímico mundial, crescendo em escala e diferenciando/diversificando produtos petroquímicos finais, conquistando assim novos nichos de mercado.

Portanto, a petroquímica brasileira do século XXI apresenta como tendência após essa integração a possibilidade de conquistar espaço no mercado internacional, superação mesmo que parcial do atraso tecnológico e eficiência produtiva, enfim; possibilidades de sublimar alguns problemas básicos que são entrave à competitividade desse setor de ponta da indústria brasileira.

Por último cabe ressaltar dois pontos. Ainda que esse novo cenário do setor petroquímico apresente expectativas relativamente favoráveis e factíveis e potencialidades visíveis por todas as mudanças destacadas, particularmente pela Braskem, é importante frisar que por outro lado há que se considerar os aspectos da realidade pesquisada. Sobre o que foi possível concluir das entrevistas nas empresas, observou-se que mesmo aquelas que estão no grupo que apresentam maior esforço tecnológico ainda têm dificuldades para investirem mais efetivamente em P&D e qualificação profissional e justificam tal atitude pelos motivos já apresentados acima.

E ainda que a preocupação (e contribuição) desse trabalho tenha sido identificar no perfil tecnológico dessas empresas suas potencialidades e perspectivas econômicas e competitivas e por conseguinte as tendências do setor petroquímico brasileiro, evidencia-se que as avaliações foram feitas acerca do pólo petroquímico de Camaçari-BA. Tal recorte pode certamente suscitar questões acerca do comportamento de outras empresas do setor localizadas em outros pólos ou ainda do setor como um todo. Isto poderá ser feito posteriormente em novos trabalhos e novas pesquisas no setor petroquímico brasileiro que tem a sua cadeia produtiva longa e complexa, mas cheia de possibilidades e de expansão.

Bibliografia

- ABIQUIM, *Anuário da Indústria Química Brasileira*. São Paulo: ABIQUIM, 1992 a 2001.
- ; *A competitividade da indústria química brasileira*. São Paulo: ABIQUIM, 1997.
- , *Estudos da competitividade da indústria química brasileira – II e III*. São Paulo: ABIQUIM, 1996 e 1999.
- , *A Privatização no Setor Químico/Petroquímico*. São Paulo: ABIQUIM, 1998.
- , *Projetos de investimento no setor químico brasileiro – 1999/2005*. São Paulo: ABIQUIM, 1999.
- Antunes, A.; Mercado, A. (orgs.), *A aprendizagem tecnológica no Brasil: A experiência da indústria química e petroquímica*. Rio de Janeiro: EQ/UFRJ, 1998.
- Antunes, R., *Adeus ao trabalho: ensaios sobre as metamorfoses e a centralidade do mundo do trabalho*. São Paulo: Cortez, 1997.
- A Tarde*, Salvador, Imprensa Gráfica A Tarde, 14/05/98, 02/04/99, 04/04/99, 08/04/99.
- Aurea, A.P.; Galvão, A.C.F., *Incorporação de Tecnologia, acesso às inovações e desenvolvimento regional: o quadro recente do Brasil*. Texto para discussão, Brasília: IPEA, 1998.
- Barbieri, J. C., *Produção e transferência de tecnologia*. São Paulo: Editora Ática, 1990.
- , *A contribuição da área produtiva no processo de inovações tecnológicas*. RAE, v. 37, n.1, São Paulo, 1997.
- Bastos, V. D., *A questão tecnológica nas joint-ventures petroquímicas brasileiras*. Tese de Mestrado, UFRJ, 1988.
- Cavalcante, L. R. M. T., *Maturidade tecnológica e intensidade em Pesquisa e Desenvolvimento: o caso da indústria petroquímica no Brasil*. Salvador: FIEB/IEL, 1998.
- CNI — *Confederação Nacional da Indústria*. Relatório da competitividade setorial da indústria brasileira. Brasília: CNI, 1999.
- COFIC — *Comité de Fomento Industrial de Camaçari*, (Material de divulgação), Salvador, 1999.
- Cohen, W. M.; Levinthal, D. A., *Innovation and learning: the two faces of R&D*, in *The Economic Journal*, n. 99, set., 1989.
- Coutinho, L.; Ferraz, J. C. (coord.), *Estudos da competitividade da indústria brasileira*, Campinas, 1993.

- _____, *A terceira revolução industrial e tecnológica: As grandes tendências de mudança*. Revista da UNICAMP, São Paulo, 1992.
- Crivellari, H. M. T., *Microeletrônica na Indústria Petroquímica*. Texto para discussão, ANPOCS, São Paulo, 1989.
- Erber, F. S.; Vermulm, R., *Os determinantes estruturais do Setor Petroquímico*, Rio de Janeiro, IPEA/144, 1993.
- Ferraz, J. C.; Kupfer, D.; Haguenaer, L., *Made in Brazil: desafios competitivos para a indústria*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1997.
- Ferro, J. R.; Toledo, J. C.; Truzzi, O. M. S., *Automação e trabalho em indústrias de processo contínuo*. ANPOCS, São Paulo, 1989.
- Freeman, C.; Perez, C., *Structural crises of adjustment, business cycles and investment behavior*. In: *Technical change and economic theory*. London: Pinter, 1988.
- Frischtak, C. R., *Política industrial e sua institucionalidade*. São Paulo: Marco Zero, 1996.
- Furtado, A., (coord.), *Capacitação tecnológica, competitividade e política industrial: uma abordagem setorial e por empresas líderes*. Texto para discussão, IPEA, Brasília, 1994.
- Garay, A. B. S., *Reestruturação produtiva no complexo petroquímico: Os desafios de mudança e o processo de re-qualificação dos trabalhadores*. Mimeo. Tese de Mestrado, UFRGS, 1998.
- Gazeta Mercantil*, “Indústria Petroquímica”, Análise Setorial, v. I e II, Rio de Janeiro, 1998.
- Guerra, O. F., *Estrutura de Mercado e Estratégias empresarial: desempenho da petroquímica brasileira e suas possibilidades futuras de inserção internacional*. Série Indústria e Trabalho, Brasília, SESI-DN, 1994.
- Hasenclever, L.; Cassiolato, J. E., “Capacidad Tecnológica Empresarial Brasileña y Transferencia de Tecnología”, in *Revista de Economía y Empresa*, n. 34, vol. XII (segunda época, terceiro quadrimestre), p. 15-31, 1998.
- _____; Lopez, A.; Oliveira, C., “El Impacto del MERCOSUR sobre la Dinámica del Sector Petroquímico” in *Integración & Comercio*, ano 3, p. 183-212, jan./ago., 1999.
- _____, *Inovação e aprendizado organizacional, vantagem competitiva e o uso de TICs*. Mimeo, IE/UFRJ, 2002.
- _____, *Desafios para a indústria química*. In *Aprendizagem tecnológica no Brasil: A experiência da indústria química e petroquímica*. UFRJ, Rio de Janeiro, 1998.
- _____, *Dinâmica e Gestão das Inovações: o papel das empresas químicas*. Tese de Doutorado, COPPE-UFRJ, 1997.

- , *A empresa industrial moderna e a pesquisa industrial*. Texto Didático, Mimeo, CAPES-FUJB, 1996.
- , *Estado e Industrialização: Organização da Indústria Petroquímica*. Tese de Mestrado – IEI, UFRJ, 1988.
- Isto É*. “A Química do BNDES”, São Paulo: Editora Três, n. 1.541, 14/04/1999.
- Kim, L., “Building technological capability for industrialization: analytical frameworks and Korea’s experience”, in *Industrial and Corporate Change*, v. 8, n.1, Oxford University Press, 1999.
- Kirschner, A.M. (org.), *A sociologia diante da globalização: possibilidades e perspectivas da sociologia da empresa*. IFCS/UFRJ, Rio de Janeiro, 1999.
- Kupfer, D.; Hasenclever, L., (orgs.), *Economia Industrial*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2002.
- Matesco, V. R., *Esforço tecnológico das empresas brasileiras*. Texto para discussão, Brasília, IPEA, 1994.
- , *O comportamento estratégico das empresas brasileiras: inovadoras versus não inovadoras*. Texto para discussão, IPEA, Brasília, 1994.
- MCT — Ministério da Ciência e Tecnologia. *Estudo da demanda do setor privado por investimentos em tecnologia — 1997-2001*, Rio de Janeiro, 1997.
- Melo, P. R. S., *Complexo eletrônico: diagnóstico e perspectivas*. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, 1999.
- Moraes, S. R., *Reestruturação empresarial da indústria petroquímica brasileira na década de 90*. Monografia, IE/UFRJ, 2000.
- Muls, L., *As tecnologias de automação flexível e o debate sobre o processo de trabalho*. Texto didático, IE/UFRJ, 1995.
- Nonaka, I.; Takeuchi, H., *Criação do conhecimento na empresa*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1997.
- ODEBRECHT. *Informa Braskem*. Rio de Janeiro: Odebrecht, agosto de 2002.
- Oliveira, J. C., *Firma e Quase-Firma no Setor Industrial: o Caso da Indústria Petroquímica Brasileira*. Tese de Doutorado IEI-UFRJ, Rio de Janeiro, 1994.
- Pavitt, K., *The intellectual patterns and determinants of technological activities*. In: *research system in transition*. Editora S. Cozzen et al. Londres: Kluwer Academic Publishers, 1989.

- Química Industrial, As maiores empresas de Química e Petroquímica*. São Paulo: Editora Signus Ltda, junho de 2001.
- Santana, L. M., *P&D e Qualificação Profissional na Petroquímica Brasileira nos anos 90: o caso de Camaçari-BA*. Tese de Doutorado, COPPE UFRJ, 2003.
- _____; Hasenclever, L., “*A importância da P&D e qualificação profissional na diferenciação de produtos petroquímicos enquanto estratégia competitiva: o caso do pólo petroquímico de Camaçari nos anos de 1990*”. XIV congresso Latino-Americano de Estratégia, Buenos Aires, abril de 2001.
- Schumpeter, J. A., *Capitalismo, Socialismo e Democracia*. Rio de Janeiro: Editora Jorge Zahar, 1984.
- _____, *A Teoria do desenvolvimento econômico*. São Paulo: Abril Cultural, 1982.
- Smith, A., *A riqueza das nações*, v. 1, São Paulo: Nova Cultural, 1985.
- Suarez, M. A., *Petroquímica e Tecnoburocracia: capítulos do desenvolvimento capitalista no Brasil*. São Paulo: HUCITEC, 1986.
- Teixeira, F. L. C., *Difusão da tecnologia de base microeletrônica na indústria de processo contínuo*. RAE/FGV, São Paulo, 1992.
- _____; Guerra, O., *Investimentos e inovação tecnológica no complexo químico do Nordeste*. Mimeo, BNB/Macrotempo, 1998.