

ESTRUTURA DE MERCADO E ESTRATEGIAS EMPRESARIAIS:  
O DESEMPENHO DA PETROQUIMICA BRASILEIRA E SUAS  
POSSIBILIDADES FUTURAS DE INSERÇÃO INTERNACIONAL

Este exemplar cor-  
responde ao original da  
tese defendida pelo aluno  
Oswaldo F. Guerra em 18.12.91 e  
orientada pelo Prof. Dr. Wilson  
Suzigan.  
18/12/91

OSWALDO F. GUERRA 957

Wilson Suzigan

Tese de Doutorado apresentada  
ao Instituto de Economia da  
UNICAMP

1942-  
ORIENTADOR: Prof. Doutor Wilson Suzigan

G937e

16208/BC

- CAMPINAS. 1991 -

UNICAMP  
BIBLIOTECA CENTRAL

A BRUNO E LUCIANA

PARA OS QUAIS O MEU

GOSTAR É QUASE ILIMITADO

## A G R A D E C I M E N T O S

Minha dívida maior é para com o Professor Wilson Suzigan. Na qualidade de orientador deu-me idéias, estímulos e liberdade de ação. Suas críticas, sempre feitas de maneira gentil, possibilitaram-me superar vários obstáculos.

Agradeço também aos Professores do Instituto de Economia da UNICAMP, em especial a Mário Possas, cujo Curso de Organização Industrial e Desenvolvimento Tecnológico é uma usina de idéias para quem deseja trabalhar nessa área.

As sugestões e críticas do Professor Francisco Teixeira da UFPe, durante a elaboração desta dissertação, e dos amigos e colegas do curso Hamilton Ferreira Júnior, José Maria da Silveira e Luiz Filgueiras, na formulação do projeto, foram extremamente úteis e ajudaram a esclarecer algumas questões.

Ademais, devo ressaltar o competente e paciente trabalho de Maria do Socorro Marquês de Araújo na decifração e digitação dos originais.

Finalmente, sou extremamente grato a meus filhos e pessoas queridas que ao relevarem minha ausência, ajudaram-me a concluir esta etapa de vida.

## S U M A R I O

|                                                                                                                                         |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| LISTA DE TABELAS .....                                                                                                                  |          |
| LISTA DE QUADROS .....                                                                                                                  |          |
| RESUMO .....                                                                                                                            |          |
| ABSTRACT .....                                                                                                                          |          |
| I - INTRODUÇÃO .....                                                                                                                    |          |
| <i>1ª Parte: ESTRUTURA DE MERCADO, ESTRATEGIAS EMPRESARIAIS<br/>E DESEMPENHO DA PETROQUINICA BRASILEIRA .....</i>                       | <i>1</i> |
| CAPITULO II - O INTERRELACIONAMENTO ENTRE ESTRUTURA DE<br>MERCADO E ESTRATEGIAS EMPRESARIAIS: UM<br>REFERENCIAL TEORICO-ANALITICO ..... | 1        |
| CAPITULO III - ESTRUTURA DE MERCADO .....                                                                                               | 24       |
| 3.1 - Matérias-primas, produtos petroquímicos e<br>relações interindustriais .....                                                      | 24       |
| 3.2 - Padrão tecnológico, custos e economia de escala. 3-                                                                               |          |
| 3.3 - Estrutura oligopólica e barreiras à entrada ....                                                                                  | 41       |
| CAPITULO IV - ESTRATEGIAS EMPRESARIAIS .....                                                                                            | 5        |
| 4.1 - Estratégias de preços e vendas .....                                                                                              | 57       |
| 4.2 - Estratégias organizacionais .....                                                                                                 | 7        |
| 4.3 - Estratégias tecnológicas .....                                                                                                    | 84       |

|                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| CAPITULO V - ESTADO E ESTRUTURA DE MERCADO .....                                                             | 1  |
| 5.1 - Política industrial e tecnológica na<br>petroquímica brasileira .....                                  | 11 |
| 5.2 - Empresas estatais na petroquímica brasileira.                                                          | 13 |
| CAPITULO VI - O DESEMPENHO DA PETROQUIMICA BRASILEIRA ...                                                    | 14 |
| <u>2ª Parte: REESTRUTURAÇÃO E TENDENCIAS NA PETROQUIMICA</u><br><u>MUNDIAL E A INSERÇÃO BRASILEIRA .....</u> | 17 |
| CAPITULO VII - MUDANÇAS ESTRUTURAIS NA PETROQUIMICA<br>MUNDIAL .....                                         | 17 |
| 7.1 - O crescimento petroquímico no pós-guerra ..                                                            | 17 |
| 7.2 - A reversão do crescimento petroquímico e os<br>choques do petróleo .....                               | 17 |
| 7.3 - Política industrial e reestruturação<br>petroquímica .....                                             | 19 |
| CAPITULO VIII - A EMERGENCIA DE NOVAS TECNOLOGIAS .....                                                      | 20 |
| 8.1 - Aspectos gerais .....                                                                                  | 20 |
| 8.2 - Microeletrônica e petroquímica .....                                                                   | 20 |
| 8.2.1 - A evolução no controle do processo<br>petroquímico de produção .....                                 | 20 |
| 8.2.2 - A inserção brasileira .....                                                                          | 21 |
| 8.3 - Novos catalisadores e novos materiais na<br>petroquímica .....                                         | 22 |

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| CAPITULO IX - PERSPECTIVAS PARA A PETROQUIMICA<br>BRASILEIRA .....                              | 20 |
| 9.1 - O PNP e o gás natural.....                                                                | 21 |
| 9.2 - Distribuição de renda, demanda petroquímica<br>e diversificação para a química fina ..... | 22 |
| 9.3 - O papel do Estado na redefinição do modelo<br>empresarial .....                           | 24 |
| CAPITULO X - COMENTÁRIOS FINAIS .....                                                           | 25 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....                                                                | 26 |

## LISTA DE TABELAS

|                                                                                                                                                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.1 - Brasil - Distribuição das Encomendas Totais da COPENE de Equipamentos e Materiais por Classe e Origem - 1972/1975 ....                       | 3   |
| 3.2 - Brasil - Relação Investimento/Mão-de-Obra para Algumas Empresas do Polo Petroquímico da Bahia .....                                          | 4   |
| 3.3 - Estrutura de Custos e Preços de 2 Plantas Petroquímicas - Brasil-EDA -Produção de Etileno - em US\$ Ton.....                                 | 41  |
| 3.4 - Brasil - Estrutura Acionária do Sistema PETROQUISA - em (%) 1988 .....                                                                       | 45  |
| 3.5 - Brasil - Número de Fabricantes de Produtos Petroquímicos e Respectives Participações no Mercado - 1988 .....                                 | 51  |
| 3.6 - Brasil - Produtos Petroquímicos Selecionados: Empresas Produtoras e Capacidade Produtiva - 1989 .....                                        | 54  |
| 3.7 - Brasil - Produtos Termoplásticos: Principais Usos, Empresas Produtoras e Controle Acionário - 1989 .....                                     | 56  |
| 4.1 - Brasil - Evolução do Perfil de Consumo Petroquímico - em (%) 1964/1972 .....                                                                 | 60  |
| 4.2 - Brasil - Resultados em P & D de Empresas Petroquímicas - Equipamento por Idade .....                                                         | 10  |
| 4.3 - Brasil - Resultados em P & D de Empresas Petroquímicas - Agrupamento por Tamanho .....                                                       | 111 |
| 4.4 - Brasil - Resultados em P & D de Empresas Petroquímicas - Agrupamento por Grau de Diversificação da Produção .....                            | 112 |
| 4.5 - Evolução da Participação Nacional no Suprimento de Insumos Tecnológicos da Petroquímica - em (%) .....                                       | 115 |
| 5.1 - Brasil - Estrutura Primária do Sistema PETROQUISA - 1978 ...                                                                                 | 13  |
| 5.2 - Brasil - Resumo da Situação Tecnológica das Empresas Componentes do Sistema PETROQUISA - 1982 .....                                          | 137 |
| 5.3 - Brasil - Comparação Acionária da NORQUISA e Controladores dos seus Acionistas - Posição em 31.12.1985 .....                                  | 141 |
| 5.4 - Brasil - As Quatro Maiores Empresas Petroquímicas em Receita Operacional Líquida - 1988/1989 .....                                           | 144 |
| 6.1 - Brasil - Evolução da Produção Nacional, Importação, Exportação e Consumo Aparente de Produtos Petroquímicos - Em 1000 ton. - 1974/1986 ..... | 16  |

|                                                                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 6.2 - Brasil - Taxas de Crescimento do Consumo de Plásticos e Outros Materiais - Em (%) - 1975/1984 .....                                                  | 17 |
| 6.3 - Brasil - Consumo de Energia - CTE/M <sup>3</sup> de Alguns Plásticos e Metais .....                                                                  | 18 |
| 6.4 - Brasil - Balanço Comercial do Setor Petroquímico-1980/1986..                                                                                         | 19 |
| 6.5 - Brasil - Complexo Petroquímico de Camaçari: Relação Entre Capacidade Produtiva Real e Nominal - 1000-ton.....                                        | 19 |
| 6.6 - Brasil - Produtividade no Complexo Químico-1970/1975/1980 ..                                                                                         | 19 |
| 6.7 - Brasil - Indicadores Econômicos-Financeiros de Empresas Petroquímicas - Em 31 de Dezembro - 1980/1985 - Margem Operacional - Em (%) .....            | 19 |
| 6.8 - Brasil - Indicadores Econômicos-Financeiros de Empresas Petroquímicas - Rentabilidade do Patrimônio Líquido - 1980/1985 .....                        | 19 |
| 6.9 - Brasil - Rentabilidade Média do Setor Petroquímico - 1986/1989 .....                                                                                 | 19 |
| 6.10 - Brasil - Indicadores Econômicos-Financeiros de Empresas Petroquímicas - Em 31 de Dezembro - 1980/1985 - Endividamento de Longo Prazo - Em (%) ..... | 19 |
| 6.11 - Brasil - Indicadores Econômicos-Financeiros de Empresas Petroquímicas - Endividamento Total - 1980/1985 .....                                       | 19 |
| 6.12 - Brasil - Desempenho Econômico-Financeiro da COPENE - Em Milhões de Dólares - 1980/1984 .....                                                        | 19 |
| 6.13 - Brasil - PNP - Cronograma de Investimentos - Em US\$ milhões - 1987/1995 .....                                                                      | 19 |
| 7.1 - Fontes de Energia nos Países da OCDE - 1950/1970 - Em (%)...                                                                                         | 17 |
| 7.2 - Taxas Médias Anuais de Crescimento da Produção Petroquímica Básica na OCDE - 1960/1973 - Em (%) .....                                                | 17 |
| 7.3 - Participação das Companhias Petrolíferas na Capacidade Produtiva Total de Alguns Produtos Petroquímicos - Europa Ocidental - Em (%) .....            | 17 |
| 7.4 - Capacidade Ociosa na Produção de Etileno em Alguns Países Seleccionados - Países da OCDE .....                                                       | 18 |
| 7.5 - O Impacto dos Choques do Petróleo nos Custos de Produção do Etileno - Europa Ocidental - 1972/1977/1980 .....                                        | 18 |
| 7.6 - Variações no Preço do Etileno e no Custo da Nafta - Japão - 1972/1982 .....                                                                          | 18 |

|                                                                                                                                                  |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 7.7 - Participação do Custo da Matéria-Prima Principal na Formação<br>de Preço de Alguns Produtos Petroquímicos - Europa<br>Ocidental-1983 ..... | 181 |
| 7.8 - Vantagens de Custo e Preço de Alguns Petroquímicos-EUA-1980. 182                                                                           |     |
| 7.9 - Capacidade Produtiva e Sócios Estrangeiros no Pólo<br>Petroquímico da Arábia Saudita .....                                                 | 182 |
| 7.10 - Mudanças na Capacidade Produtiva de Etileno em Áreas da<br>OCDE - 1970/1980/1990 .....                                                    | 185 |
| 7.11 - Venda Mundial de Produtos Químicos Industriais - 1983 -<br>US\$ Bilhões .....                                                             | 191 |
| 8.1 - Vantagens Econômicas do SDCD .....                                                                                                         | 204 |
| 8.2 - Brasil - Número de Malhas Controladas Digitalmente<br>- Indústria Química - 1986 .....                                                     | 215 |
| 8.3 - Brasil - Número de Firms Usuárias de Controle Digital<br>- Indústria Química - 1986 .....                                                  | 215 |
| 8.4 - Brasil - Investimentos Previstos em Instrumentação<br>- Indústria Química - 1987/1989 .....                                                | 217 |
| 9.1 - Brasil - Balanço de Nafta para a Petroquímica - 1986/1992<br>- Em 1000 bbl/d .....                                                         | 232 |
| 9.2 - Brasil - Gás Natural - Reservas e Produção - 1978/1985<br>- Em Milhões de M <sup>3</sup> /d .....                                          | 237 |
| 9.3 - Brasil - Consumo Aparente Per Capita de Produtos<br>Petroquímicos - 1970/1978/1985 - Em Kg/Hab. ....                                       | 238 |
| 9.4 - Capacidade Instalada e Consumo Aparente de Eteno no Brasil e<br>Principais Países da Europa - 1984 - Em 1000 Ton. ....                     | 238 |
| 9.5 - Brasil - Coeficiente de Elasticidade - Renda do Consumo<br>de Produtos Petroquímicos - 1970/1985 .....                                     | 240 |

## LISTA DE QUADROS

|                                                                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.1 - Produção Petroquímica e Relações Interindustriais .....                                                                  | 24  |
| 4.1 - Brasil - Cadeia Produtiva do Cumeno e Empresas Produtoras<br>- 1989 .....                                                | 25  |
| 4.2 - Brasil - Fornecedores de Tecnologia em Empreendimentos<br>"Down-Stream" com Participações Acionárias da PETROQUISA ..... | 60  |
| 4.3 - Brasil - Insumos e Resultados de P & D e Capacitação<br>Tecnológica de Empresas Petroquímicas .....                      | 100 |
| 5.1 - Incentivos Fiscais e Financeiros Disponíveis para os Pólos<br>Petroquímicos Brasileiros - 1967/1982 .....                | 131 |
| 8.1 - Comparação Técnica entre SDCD e SAC .....                                                                                | 201 |

## R E S U M O

Este trabalho tem um duplo objetivo: inicialmente, analisar a maneira pela qual o interrelacionamento entre estrutura de mercado e estratégias empresariais tem influenciado a evolução e o desempenho da petroquímica brasileira, e, posteriormente, examinar as possibilidades da mesma acompanhar as transformações que se opera na petroquímica mundial e as modificações que este condicionante externo poderá impor à estrutura de mercado e às estratégias empresariais desta indústria no Brasil. A definição destes objetivos decorreu do meu interesse em constituir um referencial teórico-analítico em condições de lidar com a realidade industrial e superar a orientação predominante nas análises deste setor econômico, cujos principais traços são a abordagem estática, a noção de equilíbrio e o modelo de estrutura-conduta-desempenho. Na 1ª parte desta tese, ao tratar do atual estágio da petroquímica brasileira, procuro atingir o primeiro objetivo. Para tal, analiso a estrutura de mercado, as estratégias empresariais, o papel do Estado e o desempenho deste segmento industrial. Na 2ª parte, privilegio o segundo objetivo, examinando as mudanças estruturais na petroquímica mundial, a emergência de novas tecnologias e as perspectivas para a petroquímica brasileira.

## A B S T R A C T

This study intends to analyse how the relationship between market structure and firms' strategies has influenced the evolution and performance of the Brazilian petrochemical industry. In addition, it examines the capability of the industry to adjust to structural changes and the emergence of new technologies in the world petrochemical industry. The effects of these transformation upon the market structures and firms' strategies of the Brazilian industry, are also examined. The major motivation for this study was to organize an analytical-theoretical framework able to deal with the industrial reality. This framework should be wider than mainstream industrial organization models which assume a static view, an equilibrium idea and the structure-conduct-performance model. The first part of this dissertation defines the analytical-theoretical framework. In this same part, I study the actual stage of the Brazilian petrochemical industry. In this sense the market structure, the firms' strategies, the role of state policies, and the performance of this industrial sector are presented. This is followed, in the second part, by a discussion of the structural changes in the world petrochemical industry, of the emergence of new technologies and its adoption by the Brazilian petrochemical industry and, finally, of the prospects for the development of the industry.

## I - INTRODUÇÃO

Ainda cursando o programa de mestrado em economia da Universidade Federal da Bahia, fui convidado, em 1980, para lecionar como professor colaborador naquela instituição. Ao aceitar o convite, manifestei meu interesse pela disciplina Teoria Microeconômica, interesse este que se constituía num desafio: o de tentar apresentar aos meus futuros alunos elementos para uma análise da firma e dos mercados mais próximos da realidade.

Esta minha insatisfação com o enorme distanciamento entre a teoria microeconômica neoclássica, na qual fui formado, e a realidade foi crescendo ao longo do tempo, atingindo seu ponto máximo quando, ao cursar esta disciplina no programa de mestrado, sob a responsabilidade de um sério e competente professor-doutor pela Universidade de Chicago, certifiquei-me de que a mesma era uma repetição do bem definido corpo teórico ao qual tinha sido apresentado na graduação. A diferença era que, na pós-graduação, ele vinha formalizado nas derivações, nas demonstrações de como funções quase-concavas geram curvas de indiferença convexas, na satisfação de todas as condições de maximização, etc. O irrealismo dos supostos e a impotência para dar conta do real permaneciam inalterados. Ministrar um curso criticando, no mínimo, esses supostos passou a ser o meu objetivo, esperando com isto, ao menos, não voltar a presenciar na condição de professor suspiros de enfado e cochilos de desânimo devido à sensação de tempo perdido.

Um pouco depois, tomei conhecimento da proposta de Guimarães (1979), na qual essa crítica deveria ser logicamente seguida por um curso de organização industrial, que buscasse constituir-se numa teoria alternativa da firma e da indústria. Afinal, como destacava o autor, a consulta a um manual de organização industrial revelava uma enorme pobreza teórica. A sua incapacidade de ser, enquanto disciplina individualizada, uma microeconomia aplicada, dada a aludida impotência da teoria microeconômica tradicional com

instrumento de análise da realidade, tornava a literatura corrente desta área, com raras exceções, predominantemente empírica e desvinculada de qualquer corpo teórico. Ao eximir-se de tentar construir teoricamente, algo alternativo, ela se resumia a um empirismo sem teoria.

Dediquei-me, por algum tempo, apenas à crítica da abordagem microeconômica tradicional, na qual predomina a ótica neo-clássica, sem, contudo, deixar de namorar a idéia de, mais adiante, poder elaborar um curso e/ou realizar um trabalho na área de organização industrial, na linha sugerida por Guimarães. Ao ser posteriormente deslocado para ensinar a disciplina Teoria Macroeconômica e ao envolver-me com as questões dessa área, afastei-me, pelo menos temporariamente, daquela problemática, à qual só voltei a ter contato no curso de doutoramento, inicialmente em Microeconomia e, em seguida, na disciplina Organização Industrial e Desenvolvimento Tecnológico.

Nesta última, sob a orientação do Prof. Mario Fossas - permanentemente preocupado com a construção de um corpo teórico alternativo, que centrado na dinâmica adote as estruturas de mercado como elemento nuclear de análise<sup>1</sup> -, percorri a sequência de avanços na literatura sobre organização industrial, em direção a esta perspectiva alternativa. Esta sequência contemplava não apenas trabalhos já clássicos, cuja ênfase localizava-se na endogeneização das estruturas de mercado e nos efeitos dinâmicos gerados pelas mesmas<sup>2</sup>, como também recentes e importantes estudos na linha neo-schumpeteriana, voltados, principalmente, para as transformações dinâmicas que ocorrem nessas estruturas de mercado, por conta das inovações tecnológicas.

Ao concluir a disciplina, decidi-me então por tentar integrar os principais elementos conceituais desses dois conjuntos de contribuições - algo possível devido a alta complementariedade dos

<sup>1</sup> Consulte-se a respeito seu livro *Estruturas de Mercado e Oligopólio* (1985).

<sup>2</sup> Um dos principais trabalhos nesta ótica é o de Steindl (1952).

mesmas - visando constituir com esta integração, um referencial teórico-analítico em condições de lidar com a realidade industrial e superar a orientação predominante nas análises deste setor, cujos traços marcantes são a abordagem estática, a noção de equilíbrio e o modelo de estrutura - conduta - desempenho.

Tomada essa decisão, meu primeiro passo foi constituir esse referencial, cuja exposição é realizada no Capítulo II. Seu princípio norteador é o de buscar examinar tanto a maneira pela qual as estruturas de mercado se modificam a partir de pressões endógenas e exógenas à indústria, quanto o interrelacionamento que se dá entre estas estruturas e as estratégias empresariais. O segundo passo foi escolher um setor industrial que, além de ocupar um lugar de destaque na estrutura industrial brasileira, dispusesse de abundantes informações e dados de fontes secundárias, no plano nacional e internacional, e, ao mesmo tempo, não contasse com trabalhos que se movessem na mesma problemática deste estudo. A escolha recaiu sobre a indústria petroquímica<sup>3</sup>. No âmbito da bibliografia pesquisada, posso afirmar que não existem trabalhos sobre este segmento industrial que contribuam no sentido aqui proposto, justificando-se, deste modo, a relevância desta dissertação.

Isto posto, defino os dois objetivos básicos da dissertação: a) analisar a maneira pela qual o interrelacionamento entre estrutura de mercado e estratégias empresariais tem influenciado a evolução e o desempenho da petroquímica brasileira; e b) examinar as possibilidades de mesma acompanhar as transformações que se opera na petroquímica mundial e as modificações que este condicionamento externo poderá impor à estrutura do mercado e às estratégias empresariais desta indústria no Brasil.

<sup>3</sup> Este setor ocupa uma posição estratégica na estrutura industrial de qualquer país. No Brasil, a petroquímica vem liderando desde a década de 70, a dinâmica de crescimento do setor químico, que, por sua vez passa a deter, a partir de 1980, a maior participação relativa no Valor Adicionado Industrial (Frischtak, 1988:8). Em volume de negócios, a petroquímica brasileira rendeu em 1988 US\$ 7,5 bilhões, dois quais US\$ 4 bilhões dizem respeito a empresas nacionais (Isto É Senhor/1019 - 29/03/89).

Como se pode observar, os objetivos envolvem duas dimensões: temporal (retrospectiva e prospectiva) e espacial (nacional e internacional). Na 1ª parte desta tese, ao tratar do atual estágio da petroquímica brasileira, procuro atingir o primeiro objetivo, com o qual identificam-se as duas dimensões, nos seus aspectos retrospectivo, nacional e internacional. Tento demonstrar, nesta parte do trabalho, que as empresas petroquímicas brasileiras estão dando os primeiros passos rumo à constituição, nos termos empregados por Fajnzylber (1983), de um núcleo endógeno de dinamização tecnológica (NEDT), capaz de delegar aos agentes internos a responsabilidade pelo presente e futuro deste setor industrial.

Esta é a hipótese principal do trabalho. Ela, juntamente com as hipóteses secundárias (sub-hipóteses), servem de ponte pela qual as idéias gerais, contidas na delimitação teórico-conceitual, entram em contato com a realidade observada.

Uma primeira sub-hipótese que defendo é de que a estratégia inovativa "dependente e imitativa", adotada na fase de constituição da petroquímica brasileira, que se baseou fundamentalmente na compra de pacotes tecnológicos às empresas líderes internacionalmente, foi sendo substituído por uma do tipo "defensiva"<sup>4</sup>, onde, apesar de não se ter a pretensão de partir à frente do processo inovativo, busca-se evitar o aprofundamento do fosso tecnológico, especialmente nos sub-segmentos de 3ª geração, através dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento de produtos, processos e recursos humanos. Estes investimentos resultaram em importantes ganhos de produtividade e numa certa incorporação de progresso técnico, que, se não foram suficientes para a constituição do aludido núcleo, por certo influenciaram o bom desempenho da petroquímica brasileira, impedindo que a

---

<sup>4</sup> Expressões utilizadas por Freeman (1974)

competitividade alcançada pela mesma possa ser caracterizada com "espúria".

Para avançar na direção do objetivo dessa 1ª parte da tese, optei por uma análise do tipo recorrente. Parto no Capítulo III da estrutura do mercado petroquímico brasileiro. Identifico os aspectos ligados aos petroquímicos de 1ª, 2ª e 3ª geração, no que diz respeito à utilização intermediária ou final dos mesmos, as características de sua demanda, os insumos requeridos nas suas respectivas produções e os vínculos interindustriais que se estabelecem. Neste mesmo Capítulo, examino a tecnologia disponível no Brasil para a elaboração desses produtos e sua influência na determinação das escalas mínimas de produção, nos principais componentes de custo e nas economias de escala. Na última seção, apresento as particularidades da estrutura oligopólica deste segmento industrial brasileiro e as barreiras à entrada nela presentes.

No Capítulo IV trato das estratégias empresariais. Na primeira seção, o foco é dirigido para as estratégias de preços e vendas com o intuito de diagnosticar o papel dos elementos associados estrutura do mercado na determinação dos mesmos. Neste ponto, investigo o papel dos subsídios na formação dos preços dos produtos petroquímicos brasileiros e na inserção dos mesmos no mercado internacional. Desloco o foco, na seção seguinte, para as estratégias organizacionais. A estrutura de propriedade da petroquímica brasileira, o papel das "joint-ventures" na conformação da mesma, as motivações para o estabelecimento desses "joint-ventures", as consequências de sua adoção e as expansões e/ou diversificações efetivadas pelos principais grupos empresariais são aspectos contemplados. O Capítulo é encerrado com a abordagem das estratégias tecnológicas. O principal interesse é detectar os obstáculos à constituição do NEDT na petroquímica brasileira e vincular a transição da estratégia inovativa

<sup>10</sup> No Capítulo VI identifico os traços deste tipo de competitividade, bem como defino o período de análise do desempenho da indústria petroquímica brasileira e as empresas contempladas.

dependente e imitativa para a defensiva, à crescente preocupação estatal e privada com as atividades de P & D e aos movimentos de tecnologia petroquímica no mercado internacional.

No Capítulo V, a atenção volta-se para o entendimento da forma assumida pela intervenção do Estado capitalista brasileiro na implantação e expansão da indústria petroquímica. Preliminarmente, faço uma breve reconstituição do cenário histórico no qual foram definidos os instrumentos de política industrial e tecnológica especificamente dirigidos a este setor industrial. O Estado brasileiro não se limitou a formulação dessas políticas. Como ilustra a análise do sistema PETROQUISA realizada na seção seguinte, ele envolveu-se com a produção direta. Por tudo isto, ele deve ser considerado como um elemento endógeno à estrutura do mercado petroquímico brasileiro. Nesta mesma seção discuto a questão da privatização do setor.

Finalmente, encerrando a primeira parte deste estudo, analiso no Capítulo VI o modo pelo qual o interrelacionamento entre estrutura, estratégia e a atuação do Estado influencia a performance da petroquímica brasileira, e volto à estrutura deste mercado com o objetivo de detectar como ela tem sido impactada por essa performance e pelas estratégias das empresas que a compõem<sup>6</sup>.

Na 2ª parte desta tese rumo para o segundo objetivo, que se associa aos aspectos prospectivo, nacional e internacional. Procuro comprovar que a reestruturação ocorrida na petroquímica mundial e o surgimento de novas tecnologias vieram alterar dramaticamente as condições competitivas no mercado mundial e irão impor modificações nas estratégias empresariais, na estrutura do mercado e no desempenho da petroquímica nacional. Esta segunda sub-hipótese permite-me ampliar e inserir a hipótese principal deste

<sup>6</sup> Se este trabalho se orientasse pelo modelo de estrutura-conduta-desempenho, era hora de se estabelecer relações econométricas entre, por exemplo, as variáveis concentração e lucratividade. Apesar de não rejeitar indiscriminadamente a elaboração de modelos, este tipo de manipulação de variáveis contraria frontalmente a perspectiva teórica aqui assumida, por motivos que exponho no Capítulo VI.

dissertação, na ótica prospectiva que predomina nesta parte do estudo.

Do meu ponto de vista, a aceleração dos passos para a constituição do NEDT, requer transformações no modelo empresarial da petroquímica brasileira, que englobarão, ao mesmo tempo, redefinições do papel estatal, alterações nas composições acionárias e mudanças na forma de gestão. Mais especificamente, a necessidade de aprofundar-se a estratégia inovativa defensiva - num cenário internacional onde emergem novas tecnologias e indústrias petroquímicas reestruturadas - irá estimular o desencadeamento de um processo de fusões e/ou incorporações nesse setor industrial, de modo que as empresas resultantes deste processo de concentração de capital obtenham lucros e escalas produtivas, que lhes garanta condições de investimentos em programas de P & D.

Esta ampliação da hipótese principal enseja, por sua vez, a formulação de uma última hipótese secundária, a saber: a necessidade acima mencionada exigirá que o Estado, acordado com as empresas do setor, considere as perspectivas para a petroquímica brasileira e elabore uma política industrial explícita, que além de apoiar internamente a capacitação tecnológica, articule formas de transferência tecnológica e incentive a diversificação empresarial, especialmente em direção à química fina.

Para atingir o segundo objetivo básico da tese e fundamentar meus argumentos, o ponto de partida é uma análise, na primeira seção do Capítulo VII, do crescimento petroquímico do pós-guerra nas principais economias da OCDE. Na seção seguinte, avalio a responsabilidade da saturação dos principais mercados consumidores no final dos anos 60, dos choques do petróleo dos anos 70, do desaquecimento econômico dos anos 80, da maturidade e quase completa difusão tecnológica petroquímica, particularmente da 1ª geração, e da emergência de novos produtores - países exportadores de petróleo, detentores de vantagens no que tange à disponibilidade e fácil acesso a fontes de matérias-primas (gás natural, principalmente) - na reestruturação petroquímica no âmbito da OCDE.

A influência governamental neste processo de reestruturação é investigada na última seção deste Capítulo.

No Capítulo seguinte, o tema tratado é o surgimento de novas tecnologias e a utilização das mesmas na indústria petroquímica. Após tecer alguns comentários gerais, privilegia-se na segunda seção, a nova tecnologia que mais vem impactando a petroquímica: a microeletrônica. Além de analisar seus principais efeitos, procura-se avaliar seu ritmo de difusão na petroquímica brasileira e a importância de sua adoção para a constituição do NEDT neste setor da indústria nacional. O Capítulo encerra-se com uma análise dos benefícios propiciados ao processo petroquímico, em termos de aumento na capacidade produtiva e diminuições no consumo energético, devido ao uso de novos catalisadores mais eficientes. As pesquisas direcionadas para o desenvolvimento de novos produtos e/ou novas propriedades são também contempladas nesta seção. A exemplo do realizado na seção precedente, é feita uma avaliação do ritmo de adoção destes procedimentos no Brasil.

No Capítulo IX salienta-se o aspecto prospectivo. Nele são examinadas as oportunidades para a petroquímica brasileira. Na primeira seção, analisa-se a capacidade dela lidar com o seguinte "trade-off": manter sua produção baseada na nafta, obtendo, a partir do craqueamento desta matéria-prima um maior número de co-produtos, ou redirecionar sua produção, seguindo uma tendência internacional, para a utilização do gás natural como insumo, que, apesar de garantir menores custos propicia um menor número de co-produtos. O Programa Nacional de Petroquímica, cujo cronograma de investimentos compreende o período 1987-1995, sua reavaliação e a resposta da iniciativa privada às sugestões governamentais nele contidas servem como pano de fundo à análise.

Na segunda seção, as possibilidades de demanda futura são enfocadas, levando-se em conta três direções alternativas e não-excludentes. Uma melhor distribuição de renda, que ensaje o aumento no consumo petroquímico per capita, não apenas no Brasil, como em outros países periféricos; a retomada do crescimento

econômico no país, que provocaria efeito semelhante; e, por último, um crescimento da demanda de "especialidades" e de produtos de química fina. Esta última possibilidade requer que a petroquímica brasileira capacite-se a ofertar estes produtos. As dificuldades a serem enfrentadas por produtores petroquímicos nacionais, na implementação de uma estratégia diversificativa para essas promissoras áreas, especialmente no setor de química fina, são também consideradas.

O Capítulo é encerrado abordando-se a forma que poderá tomar a reestruturação do modelo empresarial adotado na petroquímica brasileira e a redefinição do papel estatal nesta reestruturação, com o que temas como privatização e incentivos governamentais são retomados. As experiências vividas pelos principais produtores de petroquímicos na área da OCDE, no processo de transformações estruturais de suas respectivas indústrias petroquímicas, orientam esta abordagem.

Neste ponto gostaria de fazer um esclarecimento. Para os objetivos propostos nesta dissertação, não se faz necessário nenhuma pesquisa empírica direta. Uma adequada sistematização das informações e dados disponíveis nos inúmeros trabalhos empíricos e/ou analíticos sobre a petroquímica, é suficiente para que se atinja esses objetivos e demonstre-se as hipóteses levantadas. Situação diversa ocorreria, caso fosse interesse deste trabalho precisar as futuras estratégias empresariais a serem empregadas pelas empresas petroquímicas brasileiras. Uma pesquisa direta junto às mesmas seria imprescindível, sem que fosse possível, contudo, garantir o sucesso da missão. Como exponho adiante, em muitas "joint-ventures" a formulação das estratégias empresariais - particularmente as tecnológicas, responsáveis pela dimensão ativa do processo de concorrência; pela ruptura, muitas vezes, da estrutura do mercado - se dá no exterior, sendo estas estratégias guardadas a "sete chaves". Considerando este contexto, limitei-me neste aspecto das estratégias empresariais a examinar os efeitos das que foram adotadas e a apontar possíveis tendências.

Finalmente, concluo a tese com alguns comentários finais, que não devem ser confundidos com uma síntese deste trabalho. Eles destinam-se, unicamente, à reafirmação dos meus principais pontos de vista.

1ª Parte: ESTRUTURA DE MERCADO, ESTRATEGIAS  
EMPRESARIAIS E DESEMPENHO DA  
PETROQUIMICA BRASILEIRA

## CAPITULO II - O INTERRELACIONAMENTO ENTRE ESTRUTURA DE MERCADO E ESTRATEGIAS EMPRESARIAIS: UM REFERENCIAL TEORICO-ANALITICO

Grande parte da literatura econômica na área de economia industrial, utiliza como referencial de análise o conhecido modelo de estrutura-conduta-desempenho, que estabelece como sequência lógica causal a estrutura de mercado condicionando a conduta entendida como a estratégia concorrencial da empresa - e finalmente, os resultados que se refletem nos indicadores de desempenho. A desconsideração quase que total de qualquer influência da estratégia da empresa e/ou do seu desempenho sobre a estrutura, acarreta a não determinação das causas, por assim dizer da própria estrutura, que apresenta-se, deste modo, como algo dado exogenamente. Alie-se a isso a ausência da variável tempo e tem-se a principal limitação do modelo: sua insuficiência do ponto de vista dinâmico, que não é total, devido às contribuições teóricas ligadas a este enfoque, de Bain e Sylos-Labini<sup>1</sup>. Perseguirei, ao longo deste trabalho, uma perspectiva dinâmica que supere o modelo acima citado e busque examinar tanto a maneira pela qual as estruturas de mercado se modificam, a partir de pressões endógenas e exógenas à indústria, quanto o interrelacionamento que se dá entre estas estruturas e as estratégias empresariais.

A obra de Steindl (1952), oferece pistas importantes para que se alcance esta abordagem dinâmica. Para ele, a acumulação interna de lucros das empresas ao exercer uma influência positiva sobre as decisões de investir produtivamente, provoca uma pressão competitiva na estrutura de mercado, na medida em que o aumento da capacidade produtiva não é necessariamente acompanhado pela expansão do mercado. Quando este não cresce proporcionalmente, tem-se a eliminação de firmas ou a retração do investimento. Na visão

---

<sup>1</sup> A apresentação do mesmo, seus resultados empíricos e a abertura que os citados autores propiciam para a introdução de uma perspectiva dinâmica na análise de uma estrutura de mercado, encontram-se em Póssas (1985, Cap.3).

do autor, a ocorrência de um ou de outro resultado dependerá do tipo de padrão competitivo que impera na indústria. No seu esforço de relacionar estrutura e dinâmica, Steindl coloca, claramente, a concorrência no centro de sua análise. Ela gera forças internas à indústria que transformam sua estrutura.

Neste ponto, creio ser importante precisar o significado que planejo dar ao termo estrutura de mercado, apontar os elementos que a compõem, bem como identificar as estratégias empresariais. Preliminarmente, abandono a distinção entre indústria e mercado<sup>2</sup> e com base na indicação de Pessas (1985:98-99, 175-176), integro estas duas noções no conceito mais amplo de estruturas de mercado. Para tanto, a idéia de mercado é redefinida, passando a abranger a estrutura de tamanho e concentração técnica de produção, bem como a competição intercapitalista. Enquanto "locus" desta competição, ele não se restringe ao espaço onde circulam as mercadorias ou no qual a oferta e demanda se interceptam.

Essencialmente, são dois os elementos que caracterizam uma estrutura de mercado. Primeiro, o tipo de produto e os aspectos a ele ligados tais como: sua utilização como bem final ou intermediário, sua durabilidade e outras propriedades, as características de sua demanda e suas possibilidades de diversificação e, finalmente, seus requerimentos em termos de insumos e bens de capital, que irão impor uma certa estrutura de custos e uma determinada vinculação interindustrial.

O segundo elemento é a tecnologia disponível para a elaboração dos produtos. Esta tecnologia condiciona, entre outras coisas, as escalas mínimas de produção, a relação capital/trabalho, as economias de escala e, para cada escala, assumindo preços e salários dados, os custos básicos de produção<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> Adotada entre outros, por J. Robinson (1953:198-9), para a qual o mercado identifica-se com o produto e a demanda por este produto e a indústria com o processo produtivo e a oferta ao mercado.

<sup>3</sup> Apoiar-me integralmente em Pessas (1985:175-6) para esta identificação.

As estratégias empresariais, por sua vez, associam-se fundamentalmente, aos aspectos ligados a preços, vendas e expansão sendo que estas últimas envolvem um tipo muito especial: as vinculadas às inovações. Até então, a tecnologia foi tomada como um dado, estando relacionada aos requerimentos de uma determinada estrutura produtiva, constituindo-se, desta maneira, num dos elementos da estrutura de mercado. Mas isto não é tudo, ela está também associada às estratégias, uma vez que as empresas direcionam recursos para a inovação do produto e/ou processo. Este tipo de inovação nem sempre está incorporado nos bens de capital, não podendo ser tratado à sombra do investimento produtivo. Por conseguinte, a tecnologia será simultaneamente analisada como um fator estrutural e estratégico. Ela é um fator dinâmico por excelência; é, frequentemente, um dado e é também, não raro, uma variável sujeita a estratégias subordinadas às formas de concorrência existentes e aos momentos que estas formas atravessam no tempo. Neste sentido, o progresso técnico não pode ser considerado como algo exógeno à estrutura industrial - pecado cometido por Steindl. As indústrias periodicamente são obrigadas a se renovar, por conta de fatores tais como: escassez de matérias-primas ou bruscas alterações de seus preços, mudanças das fontes energéticas, saturação do mercado consumidor, etc. Qualquer tentativa de abordagem dinâmica das estruturas de mercado, que enfatize a capacidade de transformação destas, deve buscar endogeneizar todo o processo pelo qual se gera a inovação. Isto implica que se atente para os elementos técnicos-científicos, as questões institucionais e relativas à política de intervenção governamental e ao papel das expectativas sobre o desenvolvimento futuro de uma tecnologia. Afinal, as expectativas tecnológicas afetam o ritmo, a faixa de adoção e, portanto, a difusão das inovações. É nesta direção que partem os trabalhos neoschumpeterianos de Freeman (1974), Nelson e Winter (1977; 1982) e Dosi (1984).

Para Nelson e Winter, a interação entre as mudanças tecnológicas, relacionadas ao processo de inovação, e o padrão competitivo, propicia o estabelecimento, por parte das empresas, de uma

estratégia competitiva inovadora que passa a influenciar decisivamente na configuração e/ou modificação da estrutura do mercado. Esta maneira de tratar a estrutura de mercado leva os autores a buscarem caracterizar a gênese do processo de inovação, que para eles é definida "como qualquer mudança não trivial no produto ou no processo, desde que não tenha existido qualquer experiência anterior" (1977:48 - Tradução Própria). Este processo de inovação ao envolver um alto grau de incerteza, não só antes, como também após sua introdução, gera um contínuo desequilíbrio, que implica, quase sempre, lucros supra-normais; imitação ou, em alguns casos, morte para as firmas não-pioneiras; barreiras para os entrantes potenciais e, eventualmente, o aparecimento de novos produtos que podem dar lugar a novas indústrias. Subjacente a este processo dinâmico de configuração ou modificação estrutural, provocado pelas estratégias inovativas, está, obviamente, a introdução do tempo e a incerteza que lhe é inerente. Ao assumirem esta concepção, os autores obtêm os seguintes avanços teóricos:

- a) deixam de lado a noção de equilíbrio da indústria - no qual as firmas deficitárias não permanecem na mesma e as lucrativas encontram seu tamanho desejado - e a estática comparativa;
- b) não apenas desconsideram a infrutífera preocupação neoclássica de distinguir se a mudança técnica provoca movimentos ao longo da função de produção ou deslocamentos nesta função, como abandonam mesmo o conceito, por este ser incapaz de dar conta das incertezas associadas ao processo de inovação. Estas incertezas - não passíveis de redução a um cálculo probabilístico - implicam diversidades de estratégias, que conduzirão a êxitos e fracassos sendo, pois, impossível pensar-se numa idêntica função de produção para todas as firmas de uma indústria.

A caracterização do processo de inovação em Nelson e Winter ainda não se completou. Após destacar que se deve levar em conta tanto fatores do lado da demanda ("demand-pull") quanto do lado da oferta ("technology-push") (1977:49-50) na explicação das inovações, eles desembocam no conceito de trajetórias naturais (1977:56-60) como o

mais significativo determinante da direção, ritmo e amplitude do processo inovativo. Este conceito, segundo Araujo Jr. (1985:14) "privilegia duas características das descobertas revolucionárias: de impor uma nova concepção quanto à maneira de executar as atividades produtivas e a de influir na direção dos desenvolvimentos subsequentes". É neste sentido que as inovações geram trajetórias naturais. Isto posto, os autores introduzem o agente econômico responsável, em última instância, pela decisão de inovar ou não; pelo ritmo que será dado ao processo inovativo: a empresa capitalista. O comportamento desta não é explicado com base em hipóteses de maximização de lucros e sim nas idéias de rotina, busca e seleção. O termo rotina procura dar conta das técnicas produtivas, políticas de P&D, de investimento, de pessoal, de vendas, etc. Evidentemente, que estas rotinas podem ser modificadas ao longo do tempo, não apenas em decorrência de eventos aleatórios, mas também como resultado da busca incessante que as empresas empreendem para solucionar os mais distintos problemas. Nesta busca de soluções elas procuram interpretar os sinais emitidos pelo mercado. Assim "existiria a caracterização de uma população de modificações de rotina ou de novas rotinas que podem ser encontradas pela busca" (Nelson e Winter, 1982:18 - Tradução Própria). O critério que as firmas utilizam para avaliar as propostas de mudanças na rotina é o de lucros esperados. Vale destacar que esta busca de novos procedimentos não está desvinculada da rotina existente; ela é parcialmente determinada pela rotina da firma.

Feito este percurso, os autores introduzem, finalmente, a idéia de seleção. "As idéias de busca e seleção são os aspectos simultâneos que interagem no processo evolucionista" (1982:19 - Tradução Própria). Uma vez que na busca de novos procedimentos as firmas procuram interpretar sinais de mercado, diferentes estratégias podem ser formuladas. A escolha de uma determinada estratégia, por uma firma, a partir de sua história progressiva - que está colida na memória da organização, incorporada na sua rotina - constitui a dimensão ex-ante do processo de seleção; vincula-se, assim, a estratégia da empresa quanto à inovação tecnológica a adotar.

Todavia, o (in)sucesso da estratégia escolhida será confirmado pelo mercado que, enquanto espaço da concorrência intercapitalista, selecionará os competidores mais aptos. Esta é a dimensão ex-post do processo de seleção.

Este tratamento dado pelos autores aos processos de busca e seleção, realça a importância da concorrência na abordagem evolucionista, que enquanto conceito teórico, vincula estratégia com estrutura e seguindo uma tradição schumpeteriana, tem duas dimensões: uma ativa, relacionada à transformação, à ruptura que a inovação provoca no espaço de valorização do capital, e outra passiva, associada à difusão da inovação intra ou inter indústrias. Não tem assim nada a ver com a visão neoclássica que a identifica, entre outras coisas, ao número de firmas no mercado, à homogeneidade ou diferenciação do produto, à livre mobilidade dos fatores e à força das firmas na determinação dos preços. Nas duas dimensões acima expostas, a concorrência, que se efetiva no mercado, ao selecionar a estratégia vencedora - definida ex-ante - possibilita a uma determinada empresa um melhor desempenho em relação às outras e assim sua importância no mercado pode aumentar no decorrer do tempo. Ela é o móvel dos impulsos oriundos das inovações que rompem a inércia e transformam as estruturas do mercado.

Apesar de contribuir notavelmente para a construção de uma abordagem dinâmica das estruturas de mercado, ao endogeneizar o processo de inovação, a concepção evolucionista falha ao não considerar, devidamente, a forte interdependência existente entre estrutura de mercado e estratégias empresariais e ao priorizar a inversão da excessiva ênfase que é dada à estrutura, na cadeia de causalidade do modelo de estrutura-conduta-desempenho. Na ética evolucionista, a ênfase transfere-se para a estratégia. O curioso é que ao se listar as principais características do modelo evolucionista, como faz Dosi (1984:97), pode-se facilmente ver que Nelson e Winter reconhecem a importância da influência que a estrutura exerce sobre a estratégia e a interação destas duas variáveis, ao admitirem, por exemplo, que as atividades

inovativas/imitativas de uma empresa, são empreendidas como uma função do seu tamanho e posição vis-a-vis as outras e/ou ao levar em conta que a concentração é uma função positiva da oportunidade tecnológica e da dificuldade de imitação das inovações pioneiras. Os comentários que se pode fazer de imediato são os seguintes: a) se a capacidade inovativa depende do tamanho e posição da firma, as estratégias dependem da estrutura; e b) se a concentração de uma dada estrutura depende da oportunidade tecnológica, ela deve ter surgido em razão de diferentes oportunidades. Este comentário último, por sua vez, enseja a seguinte questão: Por que existem diferentes oportunidades tecnológicas? A explicação que Dosi (1984) fornece para os fatores que condicionam o progresso tecnológico, além de responder esta questão, deixa claro a interrelação entre estrutura e estratégia. As estratégias, ligadas às mudanças tecnológicas, são influenciadas pela cumulatividade do progresso técnico, pela oportunidade tecnológica e pela apropriabilidade privada. Entretanto, existem assimetrias entre as empresas componentes de uma dada estrutura de mercado, no que diz respeito ao controle destes fatores. A análise destas assimetrias, além de ser de crucial importância para o entendimento das condições de transformação endógena das estruturas de mercado, permite a identificação de várias estratégias empresariais - ligadas à inovação e ao seu processo de difusão - que associam-se a diferentes estruturas de mercado, ensejando a construção de tipologias<sup>4</sup> que possibilitam o exame de diferentes combinações entre estrutura e estratégia ao longo do tempo.

Por razões como esta é que Dosi (1984) sublinha a necessidade de se ver a relação entre estrutura e estratégia como uma via de duas mãos, perspectiva teórica que pretendo assumir ao longo do trabalho. Evidentemente que isto não significa aceitar que tudo depende de tudo, abrindo mão, em consequência, do estabelecimento de relações de causalidade. Uma ênfase de determinação um pouco maior deve ser dada à estrutura uma vez que o conjunto das estratégias empresariais são, usualmente, condicionadas pela estrutura. Este reconhecimento não legitima a imposição de uma

<sup>4</sup> Um exemplo desta construção encontra-se em Freeman (1974, Cap.2).

exagerada ênfase sobre a estrutura no condicionamento da estratégia concorrencial da empresa e na sua performance. Importa ter em conta que determinadas estratégias possuem uma "autonomia relativa" à estrutura de mercado com a qual interagem, devido à presença de elementos exógenos à referida estrutura que condicionam estas estratégias. Estes elementos - dentre os quais destacam-se o financeiro e o organizacional e, neste último, as possibilidades de diversificações das empresas - são muito pouco influenciados pela estrutura específica onde atua uma dada empresa. As estratégias ligadas a estes elementos têm mais a ver com o comportamento de uma "unidade de capital" do que com uma "unidade produtiva"; originam-se da lógica de valorização do capital que é muito mais geral do que a lógica produtiva e do que a lógica de uma dada estrutura. Situa-se, pois, no aspecto expansivo das estratégias empresariais, a possibilidade de autonomização destas em relação à estrutura.

Steindl, por exemplo, ao restringir o investimento das empresas à ampliação de sua capacidade produtiva - esquecendo-se de que para o empresário esta é apenas uma das alternativas que ele considera quando busca valorizar seu capital - despreza outras opções de escoamento do potencial de acumulação das mesmas e, portanto, desconsidera que a pressão competitiva pode ser amenizada ou até mesmo eliminada desde que as empresas, em suas estratégias organizacionais e financeiras, diversifiquem-se produtivamente, realizem operações financeiras, invadam mercados externos, instalem plantas multiregionais, etc. Não se deve, contudo, superestimar esta autonomia; ela é, volto a frisar, relativa. "A própria diversificação, enquanto política de expansão, que representaria em princípio um 'salto' para além das fronteiras estruturais, tem seu alcance e prioridade bem delimitados pela base produtiva e área tecnológica de atuação da empresa" (Pissas, 1985:177). Creio que estas qualificações, permitem entender a sugestão feita por Dosi (1984:109), para que seu modelo teórico seja caracterizado como estrutural fraco ("weak structural model").

Concluindo este referencial teórico-analítico, três últimas considerações se fazem necessárias. A primeira prende-se a

pressuposição implícita no mesmo de que o setor industrial a ser analisado seja tecnologicamente dinâmico, esteja atravessando uma fase de alto dinamismo tecnológico ou que venha a ser impactado por inovações tecnológicas desenvolvidas em outros setores - que possibilitem alterações nos seus produtos ou processos produtivos - de maneira que as estratégias inovativas passem a ser a variável decisiva no exame da estrutura da indústria. Esta pressuposição, evidentemente, não significa desconsiderar o conjunto das estratégias empresariais - que não se reduzem às inovativas - ligadas a preços, vendas, diversificação, investimento produtivo, aplicações financeiras, etc. Afinal, numa fase de maturidade tecnológica elas cumprem um importante papel na evolução e desempenho da estrutura industrial e a posição teórica aqui assumida também é capaz de lidar com estruturas estabilizadas tecnologicamente.

A segunda diz respeito ao tratamento que planejo dar às barreiras à entrada. Para alguns autores, dos quais destaca-se Scherer (1970), elas surgem muitas vezes como decorrência de uma estratégia de preços que não visam apenas os lucros, mas também o impedimento à entrada de novos concorrentes no mercado. Esta visão não se coaduna com a concepção teórica que assumirei. As barreiras à entrada - apesar de resultarem, parcialmente, das ações das firmas e serem pressuposto para estas ações - não decorrem das estratégias empresariais. As estruturas técnicas-produtivas - que ensejam o aparecimento de economias de escala, vantagens de diferenciação de produtos e vantagens absolutas de custo<sup>9</sup> - ao lado, em alguns casos, de aspectos institucionais, determinam o surgimento destas barreiras. Apesar disto, como destacam Caves e Porter (1977), elas não devem ser analisadas como um mero componente das estruturas de mercado ou entendidas como algo estático. Na verdade, o conceito deve ser ampliado para "barreiras à mobilidade", de sorte a envolver as entrantes firmas potenciais, a saída de firmas de uma indústria e seus deslocamentos inter e intraindustriais.

<sup>9</sup> Conforme Bain (1956).

A última consideração refere-se ao papel do Estado. Tendo em vista a limitada atenção conferida pela literatura teórica sobre organização industrial à presença do Estado na economia e à importância por ele detida, sobretudo, nos países latino-americanos - dos quais o Brasil é, mais especificamente, seu setor petroquímico, são um perfeito exemplo - é mais que oportuno inseri-lo no marco teórico aqui adotado<sup>6</sup>. Nestas economias e em algumas de países centrais, o Estado não se limitou a formular políticas macroeconômicas e/ou industriais e a definir o quadro institucional. De fato, ele articulou e promoveu a implantação e desenvolvimento de vários setores industriais, que dificilmente emergiriam a partir da atuação isolada do capital privado nacional. No caso da petroquímica brasileira, resultou desta ação um significativo peso estatal na produção direta desta indústria, que coloca o Estado como elemento endógeno à sua estrutura e ator principal de qualquer processo de reestruturação pela qual ela venha a passar.

Neste contexto, cabe destacar certas singularidades da empresa estatal vis-a-vis às empresas privadas, no que tange às estratégias expansivas e de preços. Por um lado, as empresas estatais sujeitam-se a tarifas controladas pelo Estado que, muitas vezes, não acompanham os custos de produção. Por outro, o potencial de acumulação, a que se refere Steindl, pode ser significativamente ampliado, na medida em que elas recorram a recursos do Tesouro. Com efeito, as empresas estatais enfrentam uma contradição inerente à própria ambiguidade de sua atuação. São empresas e, como tal, devem perseguir objetivos particulares de lucratividade; ao mesmo tempo, sua face estatal encontra-se vinculada às estratégias políticas e

<sup>6</sup> Por não considerar adequado ao tratamento dinâmico do funcionamento de uma economia capitalista o referencial de equilíbrio, descarto qualquer tentativa de conciliar a postura teórico-analítica aqui perseguida, com os inúmeros trabalhos existentes na literatura econômica, que reduzem as questões institucionais e as intervenções governamentais a externalidades, imperfeições de mercados, anomalias, etc. Um interessante esforço de abordagem dessas questões, numa perspectiva "não-reducionista", isto é, considerando-as como uma permanente característica da constituição do sistema econômico, é realizado por Dosi (1988).

de natureza macroeconômica, relacionadas ao papel do Estado em apoio à acumulação de capital liderada pelo setor privado.

Devido a isto, especial atenção deve ser dada às ações do Estado, pois estas constituem-se em um elemento permanentemente considerado pelas empresas, estatais e privadas, quando definem suas estratégias, empresas estas que, por sua vez, buscam fazer com que estas mesmas ações estejam de acordo com os seus interesses. O modo como elas irão se materializar, condicionar as estratégias, serem por elas condicionadas e influir no desempenho de uma estrutura de mercado é historicamente determinado. O esforço de entendimento do papel do Estado deve, pois, incluir considerações a respeito das especificidades econômicas, políticas e ideológicas que se façam presentes, não só no setor particular que se queira estudar, como também no espaço nacional no qual ele se situa.

Apresentadas estas breves considerações, examino a seguir a estrutura do mercado petroquímico brasileiro.

## CAPÍTULO III - ESTRUTURA DE MERCADO

3.1 - Matérias-primas, produtos petroquímicos e relações interindustriais

O setor petroquímico faz parte da chamada química orgânica, estando sua identificação vinculada às matérias-primas que utiliza, e saber: o gás natural, a nafta e o gasóleo. A partir destas matérias-primas, sucessivas transformações químicas são processadas, dando origem aos produtos petroquímicos básicos (1ª geração), intermediários (2ª geração) e finais (3ª geração), estes últimos, usados pelas indústrias de transformação elaboradoras de produtos de consumo final (Quadro 3.1).

QUADRO 3.1

## PRODUÇÃO PETROQUÍMICA E RELAÇÕES INTERINDUSTRIAIS

|                                                    |                              |                                                                   |
|----------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| MATERIAS-PRIMAS<br>ALTERNATIVAS                    | INDÚSTRIA DE<br>QUÍMICA FINA | FARMACOS<br>CORANTE<br>DEFENSIVOS AGRÍCOLAS<br>ADITIVOS<br>OUTRAS |
| CARBOQUÍMICA(CARVÃO)<br>E<br>ALCOOLQUÍMICA(ETANOL) |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |
|                                                    |                              |                                                                   |

FONTE: OCDE(1985), Sandroni(1982) e Suarez(1985).

<sup>1</sup> As olefinas e aromáticos são produzidos no Brasil pelas centrais de matérias-primas instaladas nos pólos petroquímicos: PETROQUÍMICA UNIM (SP), COPENE (BA) e COPESUL (RS).

Como se visualiza neste Quadro, os petroquímicos básicos tanto podem ser obtidos do gás natural, dispensando os investimentos em refinaria, quanto da nafta e do gásóleo. Nos EUA, no ano de 1982, 70% da produção de etileno era oriunda do processamento do gás natural, enquanto que na Europa e Japão, para a totalidade da produção desse mesmo produto, usou-se, respectivamente, 84% e 95% de nafta<sup>1</sup>. Além disso, a alcoolquímica e a carboquímica também se constituem em fontes de matérias-primas para a produção petroquímica, alternativas essas que se tornaram viáveis após os choques do petróleo. Essas diversas possibilidades ensejam a seguinte questão: quais os fatores que definem a matéria-prima a ser utilizada pela petroquímica? Suarez (1986:33) destaca que: "dadas as características de cada uma das matérias-primas, a escolha por uma ou outra, ou mesmo um 'mix' a ser adotado em cada país, varia em função de uma série de variáveis técnicas, geológicas, econômicas e de mercado que em conjunto determinam a melhor solução para um determinado momento". Candal (1979:14) exemplifica: "o eteno pode ser obtido pelo craqueamento do gás natural, da nafta ou do gásóleo. No caso do gás natural, o investimento por tonelada de eteno é muito menor e o eteno é o único produto. No caso da nafta e do gásóleo, o investimento por tonelada é muito maior, mas à sua receita devem ser creditados os faturamentos de propeno, butadieno e de outros produtos associados. Em função da existência de gás natural, da sua relação de preço com a nafta, dos custos de equipamento e da possibilidade de colocar todos os co-produtos a certos preços, uma ou outra solução será a mais econômica para a produção de eteno".

A opção americana pelo gás natural, por exemplo, parece vincular-se às suas abundantes reservas e ao precoce e vigoroso crescimento da sua indústria automobilística que, ao impor um alto consumo de combustível, torna a nafta uma fração do petróleo a ser transformada em gasolina. Contrariamente, na Europa e Japão, menores reservas de gás natural e um mais baixo consumo de gasolina devem ter conduzido a uma menor utilização da nafta. Retornarei a esse "trade-off", de maneira mais aprofundada, nos capítulos 7 e 9

<sup>1</sup> OCDE (1985:8).

deste trabalho, quando examinarei, respectivamente, as mudanças estruturais em curso na petroquímica mundial, que indicam, entre outras coisas, uma tendência a uma maior utilização do gás natural, e a capacidade da petroquímica brasileira redirecionar sua produção, baseada na nafta, para outras matérias-primas.

Continuando a observar o Quadro 3.1, nota-se a intensa intra e interrelação industrial que caracteriza o setor petroquímico. A montante deste, encontram-se as indústrias petrolífera e/ou carboquímica e álcoolquímica. No seu interior, a cadeia sucessiva de processamento desemboca nos produtos finais, oriundos dos intermediários e, em alguns casos, dos básicos. Esses produtos finais - usualmente subdivididos em termoplásticos, tenso-ativos, termoe estáveis, elastômeros, solventes, plastificantes e fibras sintéticas - ligam, à jusante, a indústria petroquímica aos mais distintos setores produtores de bens de consumo final. Essa ampla e diversificada possibilidade de utilização dos produtos petroquímicos, foi algo alcançado ao longo do tempo, na medida em que a petroquímica passou, não apenas a substituir produtos naturais por sintéticos, como também a elaborar estes de maneira mais barata que seus sucedâneos carboquímicos, o que incentivou a pesquisa e o desenvolvimento de novos produtos e novos usos.

Para se ter uma idéia da robusta expansão dessa indústria, entre 1950 e 1975, a produção mundial dos principais produtos petroquímicos salta de 3 milhões para 64 milhões de toneladas<sup>2</sup>. No Brasil, a exemplo do que ocorre em vários outros países, a importância da petroquímica na estrutura industrial é expressiva. Durante a década de 70, esta indústria iria liderar o crescimento do setor químico que, ao aumentar sua participação relativa no valor adicionado industrial de 12% em 1975 para 14,7% em 1980, passou a ser o mais importante, usando-se este indicador, da estrutura industrial brasileira<sup>3</sup>. As taxas anuais médias de crescimento real na petroquímica básica e intermediária, entre 1970 e 1980, foram de mais de 26%. Além disto, as indústrias do setor

<sup>2</sup> QHUDI/ICIS (1978:Quadro 1).

<sup>3</sup> Frischtak (1988:5).

químico que a seguem nesta liderança - borracha (21%), plástico (20,3%) e fertilizantes (18,7%) - estão, como visto no Quadro 3.1, fortemente integrados à jusante da petroquímica, sendo o crescimento deles muito influenciado pelo desempenho daquela indústria. Como se não bastasse isto, as resinas, fibras e elastômeros, classificados como petroquímicos finais, cresceram 18% ao ano<sup>4</sup>, amplificando ainda mais a responsabilidade da aludida indústria na expansão do setor químico.

Mais especificamente, a relevância do setor químico (e petroquímico) e suas ligações com os demais setores econômicos, é captada através da matriz de relações intersetoriais. Entre 1970 e 1975, quando entra em operação o 1º polo petroquímico brasileiro, o setor químico passa a ocupar o primeiro lugar, em termos de soma dos índices de encadeamento para frente e para trás, que crescem de 2,99 para 3,38, superando as dos setores agrícola e metalúrgico<sup>5</sup> e atestando o significativo peso econômico da indústria química e do seu setor mais dinâmico: a petroquímica.

Dentre as diversas indústrias que mantêm relações interindustriais com o setor petroquímico, uma, particularmente, tem atraído a atenção dos formuladores de políticas industriais dirigidas para a petroquímica brasileira. Trata-se da química fina, que tanto nacionalmente quanto internacionalmente se constitui na principal possibilidade de diversificação e fronteira de expansão posta para as empresas petroquímicas. A internalização desse setor da indústria química - que utiliza como matérias-primas, produtos oriundos da carboquímica, alcoolquímica e petroquímica - é de importância estratégica para qualquer economia, não só pelo alto valor de seus produtos, como também pela utilização deles na fabricação de produtos essenciais ligados à farmacêutica humana e veterinária, corantes e pigmentos e defensivos agrícolas (Quadro 3.1). Segundo dados da ABIQUIN, em 1985 o Brasil importava mais de 1 bilhão de dólares de produtos da química fina.

<sup>4</sup> Dados extraídos de Haguenauer (1986:59).

<sup>5</sup> Frischtak (1988:7).

Esses produtos da química fina, junto com alguns petroquímicos (o número de 10), geralmente utilizados como insumos da química fina, são classificados como "especialidades", devido ao menor volume de produção e alto valor específico, quando comparados aos petroquímicos básicos e alguns intermediários (67 produtos no todo), que são chamados de "commodities".

Os dados acima citados, foram extraídos da matriz petroquímica brasileira montada por Antunes (1987) com 122 produtos. Destes, 6 são matérias-primas petroquímicas, 11 são petroquímicos básicos, 67 são intermediários e 38 são finais. Uma informação importante que se pode obter deste estudo é que, excluídas as matérias-primas, apenas 34 produtos petroquímicos são passíveis de diferenciação. configuração técnica esta que, por certo, desempenha um importante papel na formulação das estratégias empresariais.

A observação direta do Quadro 3.1, não possibilita a visualização de outros setores econômicos que estabeleçam relações com a petroquímica, dentre as quais destacam-se: os serviços de energia elétrica, água, engenharia, transporte de matérias-primas e produtos, construção civil - particularmente, quando da edificação de unidades industriais - e a indústria de bens de capital. As características da demanda petroquímica por estes bens de capital, o peso dos custos de aquisição dos mesmos nos custos totais das empresas e a participação da indústria brasileira de bens de capital no atendimento dessa demanda, serão abordados na próxima seção.

### 3.2 - Padrão tecnológico, custos e economia de escala

Suarez (1986) identifica três grandes áreas tecnológicas na indústria petroquímica:

- 1) a tecnologia central, subdividida em engenharia de processo e básica;
- 2) a tecnologia periférica, constituída da engenharia de detalhe e montagem;
- 3) a tecnologia operacional, composta de engenharia de planta, produto e aplicação.

A engenharia de processo, componente da tecnologia central, é responsável pela especificação das operações químicas e físicas presentes na produção petroquímica. Mais precisamente, ela encarrega-se das atividades de pesquisa e desenvolvimento de processos e novos produtos, testados, geralmente, em plantas piloto ou semi-industriais. Essas plantas piloto, de acordo com Bastos (1989), são unidades completas, que operam em escala reduzida e contêm todos os elementos essenciais do processo, inclusive o controle. A possibilidade de transformação, nas mesmas, de dados de laboratório em dados de engenharia, minimiza riscos técnicos e econômicos, tornando-as um dos mais importantes instrumentos de pesquisa no setor. Todavia, em razão dos seus altos custos de produção, a instalação dessas plantas piloto não é algo acessível a todas as empresas\*. Esses custos, tornam-se ainda maiores, quanto menos conhecido é o processo, pois tal fato exige uma escala mínima para experimentação bastante próximo da escala comercial. Por conta disto, os processos são, algumas vezes, simulados em computador através de modelos matemáticos. Esta simulação, em que pese as vantagens relativas de custos, sofre uma séria limitação: uma vez que muitos processos não são ainda inteiramente dominados, a construção de modelos nem sempre é possível.

\* Dados obtidos junto a PETROQUISA indicam que, de 28 empresas petroquímicas e ela associadas, apenas 23,6% acompanham o processo em escala piloto (Tabela 5.2, seção 5.2).

A segunda subárea da tecnologia central é a engenharia básica, que procura adequar as normas traçadas pela engenharia do processo, às condições do projeto da planta, na escala planejada para o mercado. Ela engloba, entre outras coisas, a especificação dos equipamentos, materiais, instrumentação e controle. A engenharia básica articula-se, assim, fortemente com a engenharia de processo, sendo também definidora da demanda petroquímica por bens de capital.

Esta demanda pode ser dividida em quatro classes de equipamentos, que são utilizados na área de processo; no parque de armazenamento (tanques e vasos de pressão); como fonte de calor (caldeiras, fornos, intercambiadores, etc) e no controle e acessórios. A Tabela 3.1 apresenta a participação da indústria de bens de capital brasileira, no atendimento dos equipamentos demandados pela Companhia Petroquímica do Nordeste (COPENE), quando da instalação da central de matérias-primas petroquímicas na Bahia. Essa participação, situou-se em torno de 50%. Adicionando-se aos equipamentos os materiais, ela salta para 60%, sendo que esse percentual, no pólo petroquímico do Sul, para cinco empresas "down-stream" (2ª e 3ª geração) pesquisadas por Teixeira (1983), atingiu índices mais elevados, embora tenha sido, em alguns casos, inferior a 80%, meta estabelecida tanto para as empresas "down-stream", quanto para a central de matérias-primas daquele pólo, a Companhia Petroquímica do Sul (COPELUL).

TABELA 3.1

DISTRIBUIÇÃO DAS ENCOMENDAS TOTAIS DA COPENE DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS POR CLASSE E ORIGEM - EM PORCENTAGENS

BRASIL - 1972/1975

| CLASSE                                   | ORIGEM   |           |       |
|------------------------------------------|----------|-----------|-------|
|                                          | NACIONAL | IMPORTADO | TOTAL |
| Fornos <sup>1</sup>                      | 8,6      | 8,1       | 16,7  |
| Intercâmbio de Calor <sup>1</sup>        | 7,2      | 6,9       | 14,1  |
| Colunas, Vasos e Reatores <sup>1</sup>   | 6,9      | 5,9       | 12,8  |
| Tanques e Esferas <sup>1</sup>           | 5,8      | 1,4       | 7,2   |
| Compressores c/ Acionadores <sup>1</sup> | 0,1      | 7,6       | 7,7   |
| Bombas c/ Acionadores <sup>1</sup>       | 1,8      | 2,3       | 4,1   |
| Equipamentos Especiais <sup>1</sup>      | 3,2      | 0,7       | 3,9   |
| Tubulações <sup>2</sup>                  | 11,5     | 4,1       | 15,6  |
| Instrumentação <sup>2</sup>              | 3,4      | 2,8       | 6,2   |
| Eletricidade                             | 6,0      | -         | 6,0   |
| Estrut. Incl. Formoldados                | 3,1      | -         | 3,1   |
| Isolamento Térmico                       | 2,2      | -         | 2,2   |
| Tintas                                   | 0,2      | -         | 0,2   |
| TOTAL                                    | 60%      | 40%       | 100%  |

FONTE: MIC/STI (1976)

<sup>1</sup> Equipamentos Básicos.

<sup>2</sup> Equipamentos Auxiliares.

A rigor, na busca da substituição total ou quase total das importações de equipamentos demandados pela indústria petroquímica, dois fatores - além da utilização de instrumentos de política econômica, dirigidos ao fortalecimento da indústria nacional de bens de capital por encomenda - precisam ser considerados: "as condições de financiamento de agentes internacionais, como também a necessária vinculação existente entre a origem do projeto de engenharia básica e de certos equipamentos especiais de cada processo" (Teixeira, 1963:9). Como alertam Araujo Jr. e Dick (1974:641) "a firma que elabora a engenharia básica em geral, tende a especificar os equipamentos necessários à fábrica segundo normas que favorecem aos fabricantes do seu país de origem ou de outros produtores internacionais com os quais mantenha ligações".

Este último fator introduz a problemática do controle, transferência, absorção e desenvolvimento tecnológico, que abordarei no próximo capítulo, quando tratar das estratégias tecnológicas adotadas pelas empresas petroquímicas brasileiras. A título de adiantamento, vale mencionar que a tecnologia central, a que me referi até agora, é detida, fundamentalmente, por grandes empresas químicas/petroquímicas internacionais, licenciadoras do processo e da engenharia básica e prestadoras de assistência técnica, quando o controle de licenciamento assim explicita<sup>7</sup>. Estas empresas podem se limitar à mera venda de um pacote tecnológico, como também podem participar acionariamente do empreendimento petroquímico, enquanto fornecedora de tecnologia, sendo que a execução da engenharia básica é, geralmente, feita por essas próprias empresas ou por empresas de engenharia vinculadas a elas e/ou a firmas produtoras de bens de produção.

Desta maneira, dificulta-se uma maior capacitação nacional nesta área da tecnologia petroquímica. Para se ter uma idéia dessas dificuldades, na instalação dos pólos petroquímicos brasileiros as fases de engenharia de processo e básica foram inteiramente importadas. Para a implantação de um novo pólo petroquímico no país, estimativas técnicas situam a participação dessas importações em torno de 60% <sup>8</sup>.

A segunda área tecnológica (a tecnologia periférica), encarregada do detalhamento e montagem do projeto básico, caracteriza-se, de acordo com Bastos (1989), por desenvolver atividades mais repetitivas, com pouco grau de criatividade e sofisticação. Na verdade, essas atividades, que são executadas por firmas de engenharia prestadoras de serviços, não possuem nenhuma ligação específica com os processos petroquímicos; não se constituem em objeto de aprendizado das empresas petroquímicas, e sim das de engenharia.

<sup>7</sup> Nas duas outras áreas tecnológicas, a dependência brasileira é atualmente diminuta.

<sup>8</sup> *Petro e Química* (Nov. 1985).

Por último, tem-se a tecnologia operacional, cuja primeira subárea, a engenharia de planta - que fica, usualmente, a cargo da empresa fornecedora da engenharia de processo e/ou da engenharia básica - responsabiliza-se por dar início às operações da mesma. Ultrapassada esta etapa, a articulação da empresa fornecedora com a compradora da tecnologia, com vistas ao aprendizado tecnológico e a tentativa de redução de custos e/ou aumentos da produção, é de crucial importância.

Na busca desses objetivos, destacam-se as operações de otimização e desgargalamiento. "A otimização consiste de ajustes progressivos nos parâmetros da reação (temperatura, pressão, tempos de residência, margem de segurança, etc) dadas as condições físicas e mecânicas de projeto. Como as margens não são uniformes em toda planta, a otimização evoluirá até que se elimine a margem mais estreita que, então, passa a constituir um gargalo. O desgargalamiento elimina este ponto através da modificação das condições físicas e mecânicas do projeto. Com base nesta modificação é possível começar um outro ciclo de otimização que levará à identificação de novos gargalos, e assim sucessivamente" (Suarez, 1986:40).

As outras duas subáreas, que compõem a tecnologia operacional, a engenharia de produto e de aplicação, envolvem, respectivamente, a obtenção de novos produtos e/ou modificações físicas ou químicas nos já existentes, em consonância com as necessidades do mercado e o desenvolvimento de novos usos adequados aos novos produtos ou às alterações ocorridas. Tem-se assim que, enquanto na engenharia de planta, o aprender fazendo ("learning-by-doing") é uma característica saliente, na engenharia de produto e aplicação ressalta-se o aprender usando ("learning-by-using").

Identificado o elemento tecnológico na estrutura do mercado petroquímico, cabe agora examinar de que maneira essa tecnologia petroquímica condiciona as escalas mínimas de produção, a relação capital/trabalho, os custos básicos de produção e as economias de escala.

Os processos petroquímicos de produção demandam usualmente elevadas pressões e temperaturas e envolvem, além disso, a utilização de matérias-primas e a fabricação de produtos altamente corrosivos e tóxicos. "Estas características exigem, para operação em escala industrial, um sistema fechado de produção (sem intervenção direta do homem sobre o material ao longo do processo), constituído de equipamentos e tubos resistentes a condições extremamente críticas (altas temperaturas, pressões e índices de corrosão). Paralelamente, as rígidas especificações dos produtos petroquímicos, bem como as condições críticas de operação, exige um controle de alta precisão do sistema produtivo, implicando uma instrumentação bastante automatizada" (Suarez, 1986:36).

Estes aspectos do sistema produtivo provocam uma elevada relação capital/trabalho para o setor, que varia entre 20 mil a 100 mil dólares por cada posto de trabalho, uma das mais elevadas da indústria de transformação<sup>7</sup>. Particularizando essa relação para o caso brasileiro e tomando como referência quinze importantes empresas localizadas no pólo petroquímico da Bahia, observa-se na Tabela 3.2, que a menor relação para esse conjunto de empresas é de 108 mil dólares por emprego criado, ao passo que a mais elevada pertence a COPENE, responsável pela elaboração dos petroquímicos da 1ª geração no Pólo Nordeste.

<sup>7</sup> Dados constantes do trabalho realizado pela ONUDI (1973:3), sobre as possibilidades de instalação de indústrias petroquímicas nos países em desenvolvimento.

TABELA 3.2

RELAÇÃO INVESTIMENTO/MÃO-DE-OBRA PARA ALGUMAS EMPRESAS  
DO POLO PETROQUÍMICO DA BAHIA - BRASIL

| EMPRESA       | INVESTIMENTO(A)<br>US\$ MILHOES | MÃO-DE-OBRA(B)<br>MIL/EMPREGADO | A/B US\$ |
|---------------|---------------------------------|---------------------------------|----------|
| Acrinor       | 70                              | 321                             | 216,1    |
| Celbrás       | 60                              | 464                             | 129,3    |
| Ciquine       | 120                             | 634                             | 137,9    |
| Cobafi        | 210                             | 1077                            | 181,1    |
| Copene        | 1000                            | 1602                            | 624,2    |
| CPC           | 190                             | 700                             | 271,4    |
| Metanol       | 27                              | 123                             | 219,5    |
| Nitrocarbono  | 112,5                           | 530                             | 216,3    |
| Nitrofertil   | 160,6                           | 1485                            | 108,1    |
| Oxiteno       | 100                             | 298                             | 335,6    |
| Polialden     | 89                              | 503                             | 176,9    |
| Polipropileno | 84,4                            | 496                             | 170,2    |
| Politeno      | 108                             | 497                             | 217,3    |
| Pronor        | 220                             | 1083                            | 203,1    |
| Rhodia        | 60,3                            | 392                             | 153,8    |

Fonte: COPEC (1988).

Dados mais recentes<sup>10</sup> apontam a necessidade de investimentos em torno de 400 mil dólares, em média, por cada posto de trabalho a ser criado no pólo petroquímico do Rio de Janeiro. Em virtude desta alta relação capital/trabalho, salientam-se duas implicações dinâmicas, cujo aprofundamento foge ao escopo deste trabalho. A primeira, à qual já foram feitos breves comentários, diz respeito à forte vinculação que a petroquímica estabelece com o setor de bens de capital. A segunda está associada à baixa capacidade da petroquímica gerar empregos. A mão-de-obra empregada é, quando comparada com outras indústrias, bastante qualificada e bem remunerada, em parte devido a esta qualificação e em outra, em razão da periculosidade do trabalho e a divisão da jornada em turnos<sup>11</sup>.

<sup>10</sup> Folha de São Paulo (10.11.87).

<sup>11</sup> A discussão desses aspectos, bem como uma breve análise do impacto da instalação do pólo petroquímico da Bahia, sobre as relações de trabalho e a estruturação das classes sociais na região, estão presentes no artigo de Castro (1988).

Em vista desta segunda implicação, pode-se afirmar que as possibilidades da petroquímica absorver, no caso das economias periféricas, o grande excedente de mão-de-obra, são bastante reduzidas. As esperanças nesta área residem, pois, na criação de empregos indiretos decorrentes dos efeitos multiplicadores detonados pela instalação de indústrias petroquímicas num dado espaço<sup>12</sup>.

Pelo exposto acima, torna-se evidente que os custos de mão-de-obra não são expressivos na indústria petroquímica, apresentando-se os custos de capital e o de matérias-primas como os mais significativos, sendo que estes últimos passam a dominar amplamente os primeiros após o primeiro choque do petróleo<sup>13</sup>. No caso brasileiro, empresários do setor argumentam que esses custos de capital, bem como a remuneração do ativo fixo, são mais elevados que os internacionais por conta da imposição governamental de que os serviços de engenharia, montagem e equipamentos para as unidades petroquímicas do Pólo da Bahia e do Rio Grande do Sul fossem, quando possíveis, nacionais. Esta imposição, que ensejou um índice de nacionalização de 75% do investimento fixo total no pólo petroquímico da Bahia<sup>14</sup>, se, por um lado, incentiva a indústria brasileira de bens de capital por encomenda, por outro, conduz a custos de investimentos por unidade de produto mais elevados que os internacionais.

Na Tabela 3.3 compara-se uma planta americana com uma brasileira. Ambas produzem etileno, usam nafta como matéria-prima e foram construídas na segunda metade da década de 70, sendo que a Tabela reflete condições operacionais fixadas para o período 1980-1985. Como se pode notar, as necessidades de investimentos são maiores no

<sup>12</sup> Estimativas a respeito da oferta de emprego direto e indireto, resultante da implantação das empresas no pólo petroquímico da Bahia, são encontradas em Souza (1984).

<sup>13</sup> Os impactos provocados pelos choques do petróleo sobre os custos petroquímicos e as estratégias tecnológicas empresariais serão discutidas no capítulo 7, que tratará das mudanças estruturais que estão ocorrendo na indústria petroquímica.

<sup>14</sup> Cunha (1988:10).

Brasil do que nos EUA. Evidencia-se também, nesta mesma Tabela, a pouca expressividade dos custos de mão-de-obra acima aludidos, bem como a brutal inversão sofrida pela relação custo variável/custo fixo, que cresce de 30/70, em termos de média mundial<sup>15</sup>, para 69/70 no Brasil e 84/16 nos EUA, como reflexo dos choques do petróleo. O peso da matéria-prima nos custos variável e total atinge, respectivamente, 88% e 60% no Brasil e 93% e 78% nos EUA, sendo que a vantagem brasileira em termos de custo de matéria-prima (US\$ 105/t/ano) deve-se, essencialmente, ao chamado "subsídio" da nafta, que irei examinar mais adiante.

TABELA 3.3

ESTRUTURA DE CUSTOS E PREÇOS DE DUAS PLANTAS PETROQUÍMICAS  
- BRASIL/EUA - PRODUÇÃO DE ETILENO EM US\$ TON.

| DISCRIMINAÇÃO                  | BRASIL | EUA | BRASIL - EUA |
|--------------------------------|--------|-----|--------------|
| <u>Ativo Fixo</u>              |        |     |              |
| Investimento Ton./ano          | 700    | 450 | 250          |
| <u>Custos Variáveis</u>        |        |     |              |
| Matéria-Prima                  | 215    | 320 | (105)        |
| Utilidades                     | 25     | 15  | 10           |
| Outros                         | 5      | 10  | (5)          |
| <u>Custos Variáveis Totais</u> | 245    | 345 | (100)        |
| <u>Custos Fixos</u>            |        |     |              |
| Mão-de-Obra (encargos)         | 15     | 4   | 11           |
| Manutenção <sup>1</sup>        | 21     | 14  | 7            |
| Depreciação <sup>2</sup>       | 70     | 45  | 25           |
| "Over-Head"                    | 5      | 2   | 3            |
| <u>Custos Fixos Totais</u>     | 111    | 65  | 46           |
| <u>Custo Total</u>             | 356    | 410 | (54)         |
| Remuneração Ativo Fixo         |        |     |              |
| Brasil: 15% após I.R.          | 191    |     |              |
| EUA                            |        | 112 |              |
| Preço ("Full-Cost")            | 547    | 522 | 25           |

Fonte: Cunha (1988).

<sup>1</sup> 3% sobre o ativo fixo.

<sup>2</sup> 10% sobre o ativo fixo.

<sup>15</sup> De acordo com estudos sobre a composição dos custos da indústria petroquímica mundial, no início dos anos 70, publicados na revista *Petro e Gás* (Dez. 1986:10).

A outrora elevada participação dos custos fixos nos custos totais da petroquímica, que vigorou até quase o final da década de 70, aliada à rápida expansão da demanda por seus produtos, detonou um esforço tecnológico dirigido a crescentes economias de escala, que viabilizaram-se com o aparecimento de gigantescas unidades petroquímicas, capazes de reduzir os custos de produção por unidade produzida. Para se ter uma idéia do aumento das plantas petroquímicas, a capacidade média de produção de etileno na Europa Ocidental salta de 15 mil toneladas anuais, em 1950, para algo em torno de 400 a 500 mil toneladas anuais em 1970<sup>16</sup>. O impacto sobre os custos unitários, provocado pela elevação das escalas produtivas petroquímicas, pode ser avaliado pela comparação de duas plantas de etileno, que utilizavam a nafta como matéria-prima básica, na Europa, no ano de 1971. Enquanto uma planta, com capacidade produtiva de 130 mil toneladas por ano tinha um custo de 69 dólares por tonelada, a outra, com capacidade de 450 mil toneladas/ano, apresentava um custo de 42 dólares por tonelada<sup>17</sup>. Vale destacar que essa dinâmica tecnológica, perseguidora de economias de escala, ocorreu fundamentalmente na produção dos petroquímicos de 1ª geração e alguns de 2ª geração. A menor necessidade de investimentos fixos para a elaboração da maior parte dos petroquímicos de 2ª e a totalidade dos de 3ª geração torna as economias de escala, nestes segmentos, menos essenciais.

Evidentemente que a busca dessas economias de escala estreita a relação entre as mesmas e o tamanho do mercado, inoculando na indústria petroquímica uma forte instabilidade potencial que, na ausência de mecanismos estabilizadores, se efetiva em épocas nas quais o mercado interno se encolhe fazendo crescer a capacidade ociosa. Nestes momentos, a conquista de mercados externos, com o fito de exportar os excedentes de produção, a preços ligeiramente superiores aos custos variáveis, torna-se imperiosa.

Desse modo, tem-se como uma característica da petroquímica mundial, para os produtores de 1ª geração e boa parte dos de 2ª geração, o

<sup>16</sup> OHUDI (1973:4).

<sup>17</sup> OHUDI (1973:5).

exportação apenas de excedentes, principalmente quando ocorre uma redução da demanda interna. A exceção a essa característica, fica por conta da petroquímica árabe e canadense, que produzem com o objetivo de exportar. As grandes reservas de gás natural existentes naqueles países asseguram-lhes baixos custos com matérias-primas, proporcionando-lhes significativas vantagens comparativas.

A inserção do Brasil nesse mercado mundial será detalhada no capítulo 6, quando farei uma retrospectiva do desempenho da petroquímica no país. Passo a seguir a analisar a estrutura oligopólica e as barreiras à entrada neste segmento industrial brasileiro.

### 3.3 - Estrutura Oligopolítica e Barreiras à Entrada

As características do processo petroquímico de produção, descritas na seção anterior, que passam pela alta intensidade de capital, gigantescos blocos de inversão e grandes economias de escala, constituem-se em verdadeiras barreiras à entrada no setor, além de serem causas explicativas do fato dessa indústria já ter nascido oligopolizada. Sua gênese e expansão nos EUA, Europa e Japão, está associada às grandes empresas atuantes nos ramos químicos e petrolífero<sup>10</sup>, sendo que a articulação técnica existente entre este último e a então nascente indústria, contribuiu em muito para que as empresas daquele ramo decidissem investir na petroquímica.

Desse modo, é a estrutura técnico-produtiva da petroquímica, acoplado, em alguns casos, de aspectos institucionais, que determinam o surgimento dessas barreiras. Nesta parte do trabalho, por razões unicamente expositivas, elas serão analisadas como um mero componente da estrutura do mercado petroquímico. No capítulo seguinte, as barreiras à entrada serão examinadas no âmbito das estratégias empresariais, uma vez que elas resultam parcialmente das ações das firmas e são um pressuposto para as mesmas. Na verdade, como já destacado no Capítulo 2, o conceito deve ser entendido de modo dinâmico, algo possível de ser obtido na medida em que ele seja ampliado e dê conta de entrantes firmas potenciais, da saída de firmas de uma indústria e seus deslocamentos inter e intra-industriais.

No seu clássico trabalho de 1956, Bain identificou, do ponto de vista teórico, três condições que determinam vantagens às empresas instaladas frente aos entrantes potenciais, a saber:

- a) vantagens absolutas de custos decorrentes do controle sobre os meios de produção e/ou técnicas produtivas ou, ainda, facilidades na aquisição desses meios de produção;
- b) vantagens de diferenciação de produtos, e
- c) significativas economias de escala que podem ser reais ou monetárias.

<sup>10</sup> A este respeito consulte-se Suarez (1986, Cap. 1) e Bastos (1989, Cap. 2).

No caso da petroquímica brasileira, as vantagens de diferenciação, que são, por exemplo, crescentes no subsegmento dos termoplásticos, inexistem para boa parte do restante de seus produtos, que se caracterizam por serem razoavelmente homogêneos e pouco passíveis de diferenciação, a não ser quanto à qualidade ou especificações técnicas. Já os aspectos institucionais<sup>19</sup>, as vantagens dos custos<sup>20</sup> e as economias de escala, desempenham um significativo papel na conformação estrutural da indústria. No que diz respeito às economias de escala, dados expostos na seção anterior atestaram a importância das mesmas, principalmente no desenvolvimento da produção dos petroquímicos básicos. Entre 1950 e 1970, a capacidade média da produção de uma planta de etileno, principal matéria-prima petroquímica, na Europa Ocidental, cresce mais de 3200%, situando-se entre 400 a 500 mil toneladas anuais. As centrais de matérias-primas brasileiras, produtoras de etileno - PETROQUIMICA UNIAO (SP), COPENE (BA) e COPELUL (RG) -, foram projetadas para operarem em torno desta faixa. Deste modo, essas elevadas escalas produtivas, o montante do capital inicial, a longa maturação do investimento petroquímico - entre a decisão de construir e o início de operação dos pólos petroquímicos brasileiros, transcorreram de 1 a 7 anos -, o controle tecnológico e de insumos e as condições de acesso ao crédito, apresentam-se como efetivas barreiras à entrada no setor e conduziram, a exemplo do ocorrido nos países da OCDE, a uma elevada concentração do capital na petroquímica brasileira.

Ressalvada a etapa inicial da PETROQUIMICA UNIAO (PGU), foi também uma grande empresa petrolífera, mais precisamente uma sua subsidiária, de capital estatal, que responsabilizou-se por uma significativa parte do investimento petroquímico no país. A PETROQUISA, inteiramente de propriedade da PETROBRAS, tem participação acionária em diversas empresas petroquímicas, a maior

<sup>19</sup> O Estado, até o final do governo Sarney, tinha o poder de liberar ou não a entrada de novas empresas no setor, bem como a ampliação das já estabelecidas.

<sup>20</sup> Tratarei das vantagens de custos, de maneira articulada às estratégias de preços adotadas pelas empresas petroquímicas brasileiras, no próximo capítulo.

parte delas localizadas nos três pólos petroquímicos brasileiros, o que lhe confere a posição de maior "holding" do setor. Até 1980, PETROQUISA era acionista majoritária das centrais de matérias-primas nesses três pólos<sup>21</sup>, sendo o restante do capital acionário dividido entre o capital privado nacional e estrangeiro, estando a participação deste último vinculado, em regra, ao fornecimento de tecnologia. Nos empreendimentos "down-stream", principalmente a partir do Pólo da Bahia, adotou-se o conhecido modelo tripartite no qual associa-se o capital estatal, o privado nacional e o estrangeiro<sup>22</sup>.

A Tabela 3.4 permite observar, além dessa significativa participação estatal, a presença de várias multinacionais no setor petroquímico do país, bem como grandes grupos nacionais, alguns com tradição no setor químico e/ou industrial e outros vinculados a setores financeiros (ECONOMICO E MARIANI) e da construção civil (ODEBRECHT)<sup>23</sup>. A presença desses três grupos exemplifica um singular aspecto na constituição da petroquímica brasileira, que é a participação de capitais regionais (bairanos, paulistas e gaúchos). Inicialmente, esses grupos ficaram como que confinados nos pólos petroquímicos de seus Estados de origem, em razão da coincidência, ocorrida no Brasil, entre a decisão de implantação de um pólo e o início de operação de um outro<sup>24</sup>. Posteriormente, "incentivos governamentais para a concentração, aliados às economias tecnológicas e diminuição de riscos na diversificação, resultaram numa estrutura atual bastante complexa e sólida do ponto de vista financeiro, tendo ocorrido recentemente uma série de fusões e incorporações, com a criação de conglomerados de grupos e

<sup>21</sup> Em 1980, a COPENE (BA) passa por uma reestruturação acionária, na qual a participação da PETROQUISA cai de 54,09% para 48,16%. A ação do Estado na implantação da petroquímica brasileira será detalhada no Capítulo 5.

<sup>22</sup> A análise deste modelo empresarial será realizada na seção 4.2 deste trabalho, que trata das estratégias organizacionais na petroquímica brasileira.

<sup>23</sup> O grupo Mariani é o atual proprietário do Banco da Bahia Investimentos e ex-proprietário do Banco da Bahia, vendido ao Bradesco.

<sup>24</sup> O pólo paulista começa a operar em 1972, ano em que decidiu-se implantar o da Bahia cuja partida em 1978 é simultânea ao início da construção do Pólo Sul.

de empresas nacionais<sup>22</sup>. Entrou-se, portanto, numa fase mais integrada da petroquímica, com o capital nacional estabelecendo vínculos tanto a nível de produtos e processos, como interregionalmente, com empresas de um pólo participando de investimentos nos demais" (Haguenauer, 1986:24). Em 1983, um ano após o início da operação do último pólo petroquímico brasileiro, essas empresas nacionais (privadas e estatais) detinham 63% do valor da produção petroquímica em termos de faturamento, cabendo às estatais uma participação de 14% neste total, sendo que 43% deste faturamento localizava-se no Sudeste, 38% no Nordeste e 19% no Sul (CDI/GS-III, 1985).

<sup>22</sup> A análise das estratégias organizacionais e tecnológicas dos grandes grupos nacionais que atuam no setor petroquímico será realizada nas seções 4.2 e 4.3 respectivamente.

TABELA 3.4  
ESTRUTURA ACIONARIA DO SISTEMA PETROQUISA  
EM ( % ) - 1988

| EMPRESA                  | PETROQUISA | PARTICIPAÇÃO<br>ESTRANGEIRA       | PARTICIPAÇÃO<br>NACIONAL                                                   |
|--------------------------|------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <u>São Paulo</u>         |            |                                   |                                                                            |
| PETROBRÁS                | 68         | IFC* e OUTROS(EUA)-3              | UNIPAR-29                                                                  |
| POLIOLEFINAS             | 28         | IFC* e OUTROS(EUA)-16             | UNIPAR-28<br>OEBRECHT-28                                                   |
| CBE                      | 23         | MONSANTO(EUA)-48<br>HULLS (AL)-28 | -                                                                          |
| OXITENO                  | 28         | -                                 | ULTRA - 28<br>CEVEKOL <sup>2</sup> -28<br>MONTEIRO ARANHA-16<br>PRONORTE-4 |
| POLIBRASIL               | 48         | SHELL(INGHOL)-48                  | -                                                                          |
| <u>Bahia</u>             |            |                                   |                                                                            |
| COPENE                   | 48         | -                                 | NORQUISA <sup>3</sup> - 47                                                 |
| ACRINOR                  | 35         | RHODIA(FR)-35                     | PRQUIGEL-26<br>COPENE - 4                                                  |
| CIQUINE                  | 33         | GRUJAPAO <sup>4</sup> -33         | ECONOMICO-33                                                               |
| CPC                      | 33         | GRUJAPAO <sup>4</sup> -33         | OEBRECHT-33                                                                |
| EDN                      | 33         | DOW(EUA)-33                       | CEVEKOL <sup>2</sup> -33                                                   |
| NETANOR                  | 48         | -                                 | PEIXOTO CASTRO-48<br>COPENE - 4                                            |
| NITROCARBONO             | 25         | -                                 | COPENE - 41<br>PETROQUIMICA DA<br>BAHIA* - 17<br>PRONOR - 17               |
| OXITENO                  | -          | -                                 | OXITENO-100                                                                |
| POLIALDEN                | 33         | GRUJAPAO <sup>4</sup> -33         | ECONOMICO-33                                                               |
| POLIPROPILENO            | 42         | -                                 | CEVEKOL <sup>2</sup> -29<br>SUZANO/FEFFER-29                               |
| POLITENO                 | 30         | SUMITOMO(JP)-20<br>ITOH(JP) - 10  | ECONOMICO-20<br>SUZANO/FEFFER-20                                           |
| PRONOR                   | 50         | -                                 | PETROQUIMICA DA<br>BAHIA* -50,00                                           |
| <u>Rio Grande do Sul</u> |            |                                   |                                                                            |
| COPEL                    | 67         | -                                 | FIBASE* - 33                                                               |
| PETROBRÁS                | 24         | ATO-CHIMIE(FR)-25                 | PETROPLUS-27<br>PETROPLASTIC-24                                            |
| POLIOLEFINAS             | -          | -                                 | POLIOLEFINAS-100                                                           |
| POLISUL                  | 20         | HOECHST(AL)-40                    | IPIRANGA-40                                                                |
| POLIVINIL                | 33         | RHODIA(FR)-33                     | BOCHA MIRANDA/OLVE-<br>BRA/BRASILINVEST-33,33                              |
| PPH                      | 20         | HIMONT(EUA)-30                    | OLVEBRA-30<br>OEBRECHT-20                                                  |

Fonte: CUPAQ(1988) e Bastos(1988).

\* Instituição de Financiamentos Industriais do Banco Mundial.

<sup>2</sup> "Holding" da Família Rosenberg.

<sup>3</sup> As 17 empresas nacionais e estrangeiras que detinham ações de COPENE criaram em 1980 a NORQUISA, transferindo para esta "holding" suas ações.

<sup>4</sup> Construção japonesa liderada pela MITSUBISHI.

<sup>5</sup> "Holding" da família Mariani.

<sup>6</sup> "Holding" da família Mariani.

A montagem do modelo tripartite, há pouco citado, e a forte presença estatal viabilizaram as grandes inversões requeridas pela indústria petroquímica. A necessidade destas grandes inversões, aliada à concentração técnica e econômica do mercado - em que um número reduzido de empresas, através de plantas industriais de grande escala de produção, absorvem uma parcela substancial da produção do setor - e a outras características já sublinhadas, configuram uma estrutura de mercado do tipo oligopólica concentrada<sup>24</sup>, que vigora para o conjunto dos produtos petroquímicos básicos, intermediários e alguns finais. Como uma ilustração dessa concentração, pode-se observar na Tabela 3.5, o pequeno número de empresas ofertantes dos produtos petroquímicos selecionados, algumas inclusive ocupando posições monopolistas (PRONDR, OXITENO, RHODIA, COPENOR, CIQUINE, NITRIFLEX).

Um dos principais traços de uma estrutura oligopólica é a existência de uma ociosidade planejada (Steindl, 1952), na qual o investimento da empresa na ampliação de sua capacidade produtiva cresce à frente da demanda. Essa estratégia empresarial - também usada como desestimuladora da entrada de novos concorrentes - , adicionada às elevadas escalas produtivas e à existência de equipamentos e sistemas indivisíveis, que condicionam um processo contínuo de produção, injetam na indústria petroquímica, como apontam Candal (1979) e Suarez (1986), uma séria contradição, qual seja: a pouca probabilidade da demanda e oferta internas petroquímicas convergirem. Não ocorrendo esta convergência, entendida como satisfação de expectativas empresariais, ela só poderá ser reconstituída através de decisões a serem tomadas nos períodos de produção subsequentes.

Esses traços são também, pelo menos teoricamente, os criadores da instabilidade potencial da indústria petroquímica, à qual já fiz referência, e que torna-se efetiva em momentos econômicos recessivos. Considerando que os produtos petroquímicos destinam-se às mais distintas indústrias, pode-se dizer, em linhas gerais, que a demanda por esses produtos é fortemente influenciada pelo

<sup>24</sup> Para identificação do tipo de estrutura oligopólica que caracteriza os segmentos petroquímicos, utilizei Passas (1985).

crescimento da renda nacional, pelo aumento populacional e pela alteração dos hábitos dessa população, em consequência da substituição de produtos naturais por sintéticos, como atestam os altos coeficientes de elasticidade-renda dos vários segmentos da indústria<sup>27</sup>.

TABELA 3.5  
NÚMERO DE FABRICANTES DE PRODUTOS PETROQUÍMICOS E  
RESPECTIVAS PARTICIPAÇÕES NO MERCADO

| PRODUTO            | Nº DE<br>EMPRESAS | PARTICIPAÇÃO DAS PRINCIPAIS<br>EMPRESAS NA OFERTA - EM %                                                                                             |
|--------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ETILBENZENO        | 3                 | CBE(28), EDN(51), PETROFLEX(21)                                                                                                                      |
| ESTIRENO           | 3                 | CBE(28), EDN(51), PETROFLEX(21)                                                                                                                      |
| POLIESTIRENO       | 7                 | EDN(25), EDN-SUL(27), MONSANTO(22), PROQUIGEL(16),<br>RESINOR(2), BASF(4), TUPY(2)                                                                   |
| PEAD               | 3                 | ELETROCLORO(30), POLIADEN(40), POLISUL(30)                                                                                                           |
| PEBD               | 4                 | POLIOLEFINAS(39), POLITENO(20), TRIUNFO(22), UNION CARBIDE(20)                                                                                       |
| POLIPROPILENO      | 3                 | POLIBRASIL(28), POLIPROPILENO(36), PFH(34)                                                                                                           |
| DICLOROETANO       | 3                 | SALBEMA(36), COPANO(36), CPC(28)                                                                                                                     |
| MVC                | 2                 | COPANO(40), CPC(60)                                                                                                                                  |
| PVC                | 4                 | BRASILVIL(26), CPC(52), CPC-SP(13), ELETROCLORO(30)                                                                                                  |
| MDI                | 2                 | AYER, PRONOR                                                                                                                                         |
| IBI                | 1                 | PRONOR                                                                                                                                               |
| DHT                | 1                 | PRONOR                                                                                                                                               |
| OXIDO DE ETENO     | 1                 | OXITENO                                                                                                                                              |
| ETILENOGLICOLIS    | 1                 | OXITENO                                                                                                                                              |
| AC. TEREFALICO     | 1                 | RHODIA                                                                                                                                               |
| FORMALDEIDO        | 10                | ALBA(46), COPENOR(11), INMETEX(12), MADEPAN(3),<br>PERSTORP(12), PLACAS DO PARANÁ(6), PLÁSTICOS DO BR.(1),<br>ROYALPLAS(8), ELEKEIROZ DO NORDESTE(9) |
| HMTA               | 3                 | ALBA(25), CHEMILON(19), COPENOR(56)                                                                                                                  |
| PENTAERITRITOL     | 1                 | COPENOR                                                                                                                                              |
| FORMIATO DE SÓDIO  | 2                 | COPENOR(49), ICI(51)                                                                                                                                 |
| OCTANOL            | 2                 | CIQUINE(83), ELEKEIROZ DO NORDESTE(17)                                                                                                               |
| N/ISO-BUTANOL      | 4                 | CIQUINE(61), ELEKEIROZ DO NORDESTE(17), RHODIA(15), SENSE(7)                                                                                         |
| ANIDRIDO MAL.      | 2                 | CIQUINE(59), ELEKEIROZ(45)                                                                                                                           |
| ANIDRIDO FTAL.     | 4                 | CIQUINE(33), ELEKEIROZ(8), PLASBATEL(2), VULCAN(57)                                                                                                  |
| AC. FUMÁRICO       | 5                 | CIQUINE(17), ELEK.(5), VULCAN(24), PROAROMA(33), PROQUINTER(20)                                                                                      |
| PLÁSTIF. FTAL.     | 10                | CIQUINE/PLASBATE/IRETANA(28), VULCAN(30), SCANDIFLEX(17),<br>MONSANTO(8), ELEK./ELEKEIROZ DO NORDESTE(7), ICI(4)                                     |
| ACRILATO DE BUTILA | 1                 | CIQUINE (PROJETO OXITENO)                                                                                                                            |
| ACRILATO DE OCTILA | 1                 | CIQUINE (PROJETO OXITENO)                                                                                                                            |
| BORRACHA NITR.     | 1                 | NITRIFLEX                                                                                                                                            |
| LÁTEIS DE ESTIRENO |                   |                                                                                                                                                      |
| BUTAD. CARCENILADO | 3                 | DON(60), NITRIFLEX(19), BASF(18)                                                                                                                     |
| LÁTEX NITRIL.      | 2                 | AYER(70), NITRIFLEX(30)                                                                                                                              |
| RESINA ABS         | 2                 | NITRIFLEX(65-70), PROQUIGEL(120)                                                                                                                     |
| RESINA MBS         | 1                 | NITRIFLEX                                                                                                                                            |

FONTE: Basles (1989).

<sup>27</sup> Esses coeficientes para o Brasil e o conjunto da América Latina são apresentados por Frischak (1988:6) e, unicamente para o Brasil, por Candal e Oliveira (1986:35).

Uma análise mais detalhada das condições dessa demanda petroquímica, bem como uma avaliação dos impactos que alterações nessas condições provocaram sobre o mercado mundial, serão realizados no Capítulo 7. Já as perspectivas dessa demanda para o mercado brasileiro, serão, por sua vez, contemplados no Capítulo 9. Nesta parte do trabalho importa frisar que, em épocas de desaquecimento da demanda interna, a colocação dos excedentes nos mercados externos apresenta-se como a principal alternativa, estando praticamente descartada uma competição via preços na disputa pelo mercado nacional. A impossibilidade deste tipo de competição deve-se, especialmente no mercado petroquímico brasileiro, à existência do monopólio estatal no fornecimento das matérias-primas (gás natural, nafta e gasóleo) à indústria petroquímica, ao monopólio das centrais de matérias-primas na elaboração dos petroquímicos de 1ª geração e ao modelo tripartite adotado nas empresas petroquímicas "down-stream".

Deste modo, a vigorosa presença e regulação exercida pelo Estado estabelece uma espécie de partilha negociada do mercado, assegurando uma certa estabilidade a esta estrutura industrial. Essa partilha negociada é assim resumida por Suzigan (coord., 1989:374-375):

- a) os petroquímicos básicos ou de 1ª geração são produzidos pelas centrais de matérias-primas - PETROQUIMICA UNIAO (SP), COPENE (Ba) e COPELUL (RS) - controlados pela PETROQUISA ou por arranjos institucionais, como o que resultou na privatização da COPENE, a ser analisada nas seções 4.2 e 5.2. O chamado "subsídio da nafta", que examinarei na próxima seção, é repassado por essas centrais para as unidades "down-stream", nacionais ou tripartites, nas quais o custo direto com matérias-primas é elevado;
- b) existem segmentos controlados pelas multinacionais pioneiras, que instalaram-se no país antes do pólo paulista, como a RHODIA (RHONE-POULENC) - que domina a área de fibras (nylon e nylon 6.6) e de derivados do ácido acético - e a DOW CHEMICAL (clorados e óxido de propeno);
- c) o capital nacional localiza-se, basicamente, nos segmentos

de intermediários e nos termoplásticos, uma das áreas do segmento final petroquímico, em associações do tipo tripartite. Nos intermediários há diversas empresas dependentes de insumos estatais à montante e da demanda de multinacionais à jusante. O esforço para caminhar à frente geralmente leva a algum tipo de associação com o produtor final.

Dada a abrangência da indústria petroquímica e a presença de diferentes tecnologias e/ou distintos graus de especialização na produção, pode-se observar a convivência de tamanhos de plantas e de empresas muito heterogêneos (Tabela 3.6), possibilitando, em consequência, identificar-se em alguns subsegmentos dessa indústria uma estrutura de mercado que não seja do tipo oligopólica concentrada. No subsegmento dos termoplásticos, componente da petroquímica de 3ª geração<sup>20</sup>, por exemplo, o desenvolvimento de novos produtos, apoiado no envolvimento das empresas em atividades de P & D, a opção técnica por parte das indústrias de transformação de poderem utilizar diferentes termoplásticos na elaboração de um mesmo produto de consumo final, e a utilização da diferenciação de produtos como principal arma competitiva, sem que percam importância os requisitos de escala mínima eficiente, são características que identificam o mesmo como um oligopólio diferenciado - concentrado ou misto.

Neste tipo de estrutura oligopólica, as barreiras à entrada vinculam-se tanto ao controle de técnicas produtivas como, "de forma provavelmente mais importante, a economias de diferenciação" (Fossas, 1985:189). A estabilidade da estrutura, por sua vez, é permanentemente ameaçada, não por uma concorrência em preços, mas sim pela competição tecnológica, que busca reduzir o ciclo de vida do produto concorrente, tornando-o obsoleto. As empresas não podem ficar inertes sob pena de perderem mercado e/ou rentabilidade.

<sup>20</sup> A subdivisão dessa geração petroquímica foi enunciada na seção 3.1.

TABELA 3.6

PRODUTOS PETROQUÍMICOS SELECIONADOS: EMPRESAS  
PRODUTORAS E CAPACIDADE PRODUTIVA  
BRASIL - 1989

| PRODUTO           | EMPRESA                | CAPACIDADE PRODUTIVA<br>(TON/ANO) |
|-------------------|------------------------|-----------------------------------|
| <u>1ª Geração</u> |                        |                                   |
| Eteno             | PETROQUIMICA UNIAO(SP) | 360.000                           |
| Benzeno           | PETROQUIMICA UNIAO(SP) | 170.000                           |
|                   | COPENE (BA)            | 460.000                           |
|                   | COPENE (BA)            | 222.000                           |
|                   | COPELUL (RS)           | 453.000                           |
|                   | COPELUL (RG)           | 168.000                           |
| <u>2ª Geração</u> |                        |                                   |
| Oxido de eteno    | OXITENO (SP)           | 35.000                            |
|                   | OXITENO (BA)           | 105.000                           |
| Estireno          | CBE (SP)               | 80.000                            |
|                   | EDN (BA)               | 150.000                           |
| Metanol           | ALBA (SP)              | 34.000                            |
|                   | METANOR (BA)           | 72.000                            |
| <u>3ª Geração</u> |                        |                                   |
| Polipropileno     | FOLIBRASIL (SP)        | 115.000                           |
|                   | FOLIPROPILENO (BA)     | 100.000                           |
|                   | PPH (RG)               | 67.000                            |
| Poliestireno      | MONSANTO (SP)          | 41.000                            |
|                   | EDN (SP)               | 50.000                            |
|                   | EDN (BA)               | 45.000                            |
| Sulf.de amonia    | METACRIL (BA)          | 75.000                            |
|                   | NITROCARBONO (BA)      | 77.000                            |

FONTE: BNDES(1987). Atualização realizada a partir de diversos documentos e publicações.

Desse modo, nesta estrutura de mercado as formas de concorrência podem, eventualmente, se desestruturar quando as empresas que a compõem esgotam o ciclo do seu produto e sua potencialidade de expansão. Portanto, a análise do processo inovativo nesses subsegmentos petroquímicos - a ser realizada no próximo capítulo - permite além do exame de trajetórias de transformação, o tratamento dinâmico das barreiras à entrada. Em condições de intensa competição técnica, na qual a fronteira tecnológica não está perfeitamente delineada, é quase impossível impedir a entrada através de inovações, sejam elas no processo e/ou no produto. Resta saber em que circunstâncias temporárias isto ocorre, e quando é mais ou menos provável uma alteração na estrutura por conta da entrada de novas firmas e/ou a saída das já existentes. Est.

transformação técnica, que pode ensejar uma mudança na estrutura. implica um processo de ajustamento dos mercados não por preços e quantidades, mas sim via inovações.

Dentre os sete grupos de produtos componentes do segmento petroquímico de 3ª geração, o de termoplásticos - dadas as amplas possibilidades de substituição que ele propicia para produtos tradicionais como metal, vidro, madeira, couro, etc<sup>27</sup> - apresentar-se como um dos mais dinâmicos. Essa dinâmica diz respeito não apenas às perspectivas de demanda para as empresas produtoras, mas também à concorrência existente entre seus produtos, como pode ser visualizada na Tabela 3.7. Dos cinco termoplásticos listados nesta Tabela, que é ilustrada com produtores brasileiros, o polipropileno, concorrente de todos os demais, é o que mais tem crescido em termos de demanda, ao passo que o poliestireno vem sendo substituído por outros termoplásticos, devido aos seus elevados custos de investimento e fabricação<sup>30</sup>.

Tem-se então, que a dinâmica concorrencial na petroquímica brasileira não é uniforme. Na produção de básicos, intermediários e alguns finais, as empresas buscam reduzir seus custos através de esforços tecnológicos dirigidos, principalmente, à obtenção de economias de escala, cuja viabilidade está associada a altas escalas produtivas. Já na elaboração de alguns produtos de 3ª geração petroquímica - ainda que não se descarte a importância das escalas produtivas - a diferenciação de produtos e os gastos em P & D voltados para: o lançamento de novos produtos; a adaptação destes produtos a determinados usos; e a descoberta de novas técnicas de produção, assumem papel proeminente. Assim, essas empresas de 3ª geração, ao capturarem mercados já existentes e/ou ao criarem novos, impactam positivamente a indústria petroquímica em termos de efeitos para frente e para trás.

<sup>27</sup> Antunes (1987:215) apresenta vários exemplos do processo de substituição de produtos tradicionais por produtos petroquímicos.

<sup>30</sup> No Brasil, o padrão competitivo neste sub-mercado petroquímico é fortemente influenciado pela rigidez existente na oferta, em decorrência do sistema de cotas estabelecido entre as empresas produtoras.

TABELA 3.7

PRODUTOS TERMOPLASTICOS: PRINCIPAIS USOS, EMPRESAS PRODUTORAS  
E CONTROLE ACIONARIO - BRASIL - 1989

| PRODUTOS                                 | USOS                                                                                        | EMPRESAS                                             | LOCAL                   | CONTROLE (%)                                                                                         |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TERMOPLASTICOS                           |                                                                                             |                                                      |                         |                                                                                                      |
| 1) Polietileno de alta densidade (PEAD)  | Embalagens, reservatórios de líquidos, tubos plásticos                                      | ELETROCLORO<br>POLIALDEN<br>POLISUL                  | SP<br>BA<br>RG          | SL (100)<br>JB(33) CP(33) PQ(33)<br>IP(33) HC(33) PQ(33)                                             |
| 2) Polietileno de baixa densidade (PEBD) | Filmes, sacaria, embalagens                                                                 | POLIOLEFINAS<br>POLITENO<br>TRIUNFO<br>UNION CARBIDE | SP/RS<br>BA<br>RS<br>SP | PQ(28)UP(28)OD(28)IFC(11)<br>JP(30)PQ(30)CP(20)SZ(20)<br>PQ(48) PT(29) AT(25)<br>Union Carbide (100) |
| 3) Polipropileno (PP)                    | Filmes, sacaria, material de engenharia, fibras têxteis, automobilística, eletro-eletrônica | POLIBRASIL<br>POLIPROPILENO<br>PPH                   | SP<br>BA<br>RS          | PQ(48) SH(48)<br>PQ(43) CV(29) SZ(29)<br>PQ(20)HM(30)DV(30)OD(20)                                    |
| 4) Poliestireno (PS)                     | Uso eletro-eletrônica e produtos descartáveis                                               | EDN<br>EDN-SUL<br>MONSANTO                           | BA<br>RS<br>SP          | PQ(33) BK(33) DOW(33)<br>PQ(33) BK(33) DOW(33)<br>MONSANTO (100)                                     |
| 5) PVC                                   | Embalagens, reservatórios, Tubos plásticos                                                  | BRASIVIL<br>CPC<br>CPC-SP                            | SP<br>BA<br>SP          | MANVA (100)<br>PQ(33) OD(33) JB(33)<br>PQ(33) OD(33) JB(33)                                          |

FONTE: ENDES (1987) e Passini e Lutterbach (1987).

Siglas utilizadas: SL(SOLVAY)\*, JB(NISSHO IWAY + MITSUBISHI)\*, CP(CONEPAR - GRUPO ECONOMICO), PQ(PETROBRAS), IP(IPIRANGA), HC(HOESCHT)\*, UP(UNIPAL), OD(ODEBRECHT), JP(C. ITOH + SUKITOMO)\*, SZ(SIA. 3074), PT(PETROPLASTIC), AT(ATODHIME)\*, SH(SHELL)\*, CV(CEVEKOL), HM(HINDONT)\*, DV(DIVEREA), BK(BAKOLAR)\*

\* Empresas estrangeiras

Um outro importante elemento da dinâmica concorrencial é o controle das matérias-primas. A cadeia sucessiva de processamento, que caracteriza a produção petroquímica, ao incentivar as empresas a integrarem-se verticalmente, pode servir como um impedimento à entrada de novas firmas no setor. No Brasil, essa tendência não se manifesta; os fatores já descritos neste item, que indicam o papel exponencial exercido pelo Estado na petroquímica brasileira, por certo explicam também a escassa verticalização das empresas.

petroquímicas no país, que são, basicamente, monoprodutoras. Estes, bem como outros aspectos da dinâmica concorrencial no mercado brasileiro, só serão aprofundados na seção 4.2 e no Capítulo 5 deste trabalho, quando abordarei, respectivamente, as estratégias organizacionais das empresas petroquímicas e a relação entre Estado e Estrutura de Mercado.

Definida a estrutura do mercado petroquímico brasileiro, pretendo e seguir examinar de que maneira ela condiciona as estratégias concorrenciais das empresas, e é impactada por essas ações. Na tentativa perseguida neste trabalho, de abordar dinamicamente a estrutura de mercado e sua capacidade de transformação endógena, a análise dessas estratégias é um aspecto decisivo uma vez que a estrutura é tanto um produto delas quanto de si própria.

## CAPÍTULO IV - ESTRATÉGIAS EMPRESARIAIS

### 4.1 - Estratégias de preços e vendas

A petroquímica, no Capítulo anterior, foi caracterizada como uma indústria de elevada intensidade de capital, na qual os custos de mão-de-obra não são expressivos, ao contrário dos custos de capital e de matérias-primas básicas, estas últimas principalmente após os choques do petróleo.

A Tabela 3.3, apresentada naquele Capítulo, evidenciou maiores necessidades de investimento no Brasil do que nos EUA, acarretando maiores custos de capital, inclusive remuneração e preços "full-cost" mais elevados. Esses investimentos petroquímicos, que são elevados e de longa maturação, crescem geralmente à frente da demanda, criando, numa situação de debilidade do mercado, sérias dificuldades financeiras que podem ser evitadas através de uma política de preços administrados, de sorte a garantir a rentabilidade do empreendimento. Na petroquímica brasileira, o maior custo do investimento unitário aliado à recessão dos anos 80 propiciou a observação de uma situação deste tipo.

O Estado, grande produtor petroquímico, articulou uma política de administração de preços em duas frentes: do lado dos custos introduziu-se, a partir de 1983, um "subsídio" no preço da nafta e do gás natural, o que explica a vantagem do Brasil em relação aos EUA nos custos variáveis, presente na Tabela 3.3; do lado dos preços, conseguiu-se junto ao CIP a liberação dos mesmos para vários produtos petroquímicos, liberação essa que vigorou de 1982 a 1984 e deu liberdade para as empresas formularem suas políticas de preços. Em 1985, no contexto da política anti-inflacionária, o CIP volta a controlar os preços petroquímicos.

No que diz respeito às vendas, as empresas, através de sua associação, a ABIQUIM<sup>1</sup>, montaram uma estratégia articulada com a

<sup>1</sup> Associação Brasileira da Indústria Química e Produtos Derivados.

CACEX, PETROBRAS e CIP com o intuito não só de viabilizar as exportações, como também de garantir a rentabilidade interna. Com a CACEX estabeleceu-se um acordo de 500 milhões de dólares, a vigorar entre abril de 1981 e abril de 1982, e que seria sucessivamente renovado, assegurando incentivos à indústria<sup>2</sup>. A PETROBRAS, por sua vez, através da INTERBRAS, passa a se responsabilizar pela compra de excedentes petroquímicos das empresas do sistema PETROQUISA e sua venda no mercado internacional. Usualmente, essa venda no mercado externo - onde ocorria uma intensa competição de preços - se dava a preços inferiores aos da compra dos excedentes, significando assim um repasse de recursos da PETROBRAS à indústria petroquímica<sup>3</sup>.

Candal e Oliveira (1986), contudo, destacam que os preços internacionais geravam apenas uma pequena margem sobre os custos variáveis, sendo inteiramente insuficientes para cobrir os elevados custos fixos do setor. Por conta disso é que a ABIGUIM conseguiu junto ao CIP a liberação, acima referida, dos preços internos de vários produtos petroquímicos, que passam a compensar a pequena margem internacional garantindo a rentabilidade da indústria, cuja análise constará do Capítulo 6 desta dissertação.

Adicionalmente, uma outra medida adotada, que permitiu uma redução dos custos para as empresas "down-stream" e ajudou a viabilizar a estratégia de vendas direcionada para o exterior, foi o esquema de preços em cascata utilizado pela PETROQUISA. Na medida em que as centrais de matérias-primas - produtoras dos petroquímicos de 1ª geração - eram controladas pela estatal, foi possível ao governo estabelecer uma redução no preço destes produtos, desde que os mesmos fossem utilizados na elaboração de produtos para exportação de 2ª e 3ª geração. Com este abatimento, que vigorou de 1984 a 1986, o total de créditos repassados atingiu algo próximo a 10 milhões de dólares<sup>4</sup>.

<sup>2</sup> A identificação de incentivos e subsídios à petroquímica encontra-se em Suarez (1986:162-168).

<sup>3</sup> Ver a respeito Carvalho et alii (1988:18).

<sup>4</sup> Carvalho et alii (1988:14).

Essa estratégia de administração de preços e vendas que, ao combinar subsídios e incentivos fiscais contribuiu para tornar, no período 1980-1985, os preços dos produtos petroquímicos brasileiros inferiores aos praticados nos mercados da Europa, Japão e EUA<sup>2</sup>, fomentou a espetacular disparada das exportações desses produtos. Apesar destes incentivos e subsídios, o êxito do esforço exportador petroquímico não pode ser creditado unicamente a eles. Aspectos ligados à tecnologia, eficiência operacional, diversificação de produtos, etc., também contribuíram - talvez não tão decisivamente - e a eles irei dedicar-me mais adiante.

Do ponto de vista do mercado interno, as empresas petroquímicas passaram a utilizar estratégias de vendas mais ousadas, que vão desde a montagem de centros de pesquisa e desenvolvimento de produtos, até a prestação de assistência técnica junto às indústrias de transformação, demandadoras de seus produtos, como atestam as entrevistas realizadas por Carvalho et alii (1988) junto à empresas e especialistas da ABIQUIM e da PETROQUISA. Vale ressaltar que a busca de desenvolvimento de novas aplicações para produtos e o atendimento e assistência técnica a clientes é algo observável nos segmentos petroquímicos finais - característica a ser ilustrada na seção 4.3, com a descrição da articulação feita pela FPH, uma produtora de polipropileno, entre suas estratégias tecnológicas e comerciais. Como aponta Bastos (1989:128), para os produtos de 2<sup>a</sup> e, principalmente, de 1<sup>a</sup> geração, as estratégias de vendas, as chamadas "práticas de comercialização", são muito padronizadas e vinculadas, fundamentalmente, a questões técnicas e não a aspectos mercadológicos.

Dentre o conjunto de incentivos governamentais listados, o que despertou e continua provocando a maior polêmica é o chamado "subsídio" na venda da nafta para o setor petroquímico. Políticos preocupados com o déficit de caixa da PETROBRAS advogam a "interrupção do subsídio à rica e consolidada indústria

<sup>2</sup> A comparação entre preços praticados no Brasil e nos mercados dos países, acima citados, para 24 produtos petroquímicos, encontra-se em Candal e Oliveira (1986:54-143).

petroquímica de capital nacional e estrangeiro"<sup>6</sup>, pleito que encontra ressonância entre alguns técnicos e estudiosos do setor. Alguns empresários<sup>7</sup>, por sua vez, apesar de admitirem a existência de um diferencial de preços entre a nafta fornecida pela estatal e o produto no mercado externo, não identificam tal diferencial como um subsídio, nem tampouco consideram sua existência danosa para a PETROBRAS e o país, por razões que alinhio a seguir.

Em primeiro lugar, esses empresários chamam a atenção para o fato de que sendo a nafta apenas um entre os vários produtos indissociáveis do processo de refino, e especificamente da destilação da refinaria, é todo o conjunto desses produtos que deve cobrir os custos de produção e não um deles isoladamente. Assim, não havendo condições de se isolar esses custos para a nafta e considerando que do ponto de vista conceitual o termo vincula-se à venda de qualquer produto de forma gravosa, isto é, a preços menores que os custos produtivos, eles interrogam: como se pode afirmar que existe subsídio? Em segundo lugar, continuam, as vendas do produto representam menos de 10% do total das receitas da estatal, impedindo que o déficit da PETROBRAS seja solucionado com o aumento do preço da nafta. Por último, eles acham inapropriada a estimativa do diferencial com base na usual comparação do preço da nafta no Brasil com o preço da nafta no mercado de Rotterdam, por este tratar-se de um mercado de sobras, para consumidores não integrados sob a forma de companhias de petróleo, sendo ali negociados apenas 10% do consumo europeu de nafta petroquímica, e a preços mais elevados que os vigentes nos chamados "contratos regulares". No final de 1989, por exemplo, o preço da nafta naquele mercado situava-se em torno de US\$ 180 por tonelada, estava próximo a US\$ 140 nos "contratos regulares", enquanto a PETROBRAS vendia nafta aos consumidores nacionais por US\$ 93 por tonelada.

<sup>6</sup> Pronunciamento do Deputado Federal Miro Teixeira (PDT), relator da Comissão Mista de Orçamento do Congresso Nacional, ao analisar a proposta orçamentária da PETROBRAS para o ano de 1990 (A TARDE, 17.11.89).

<sup>7</sup> José de Freitas Mascarenhas do Grupo Rocha Miranda (A TARDE, 17.11.89) e Paulo Cunha do Grupo Ultra (1988:9-10).

Desconsiderando a inadequação de utilizar-se os preços no mercado de Rotterdam, Cunha (1988) destaca que a nafta comercializada naquele mercado está associada a dois tipos de gasolina, oriundas do processo de transformação da nafta original (60 octanas). São elas, a gasolina RMS (87-89 octanas) e a RMS de 90 octanas (a mais comercializada). Desta maneira, a alternativa para a produção e venda da nafta para a indústria petroquímica, seria transformá-la, através de reforma catalítica, em gasolina RMS, a um custo de US\$ 60 por tonelada e exportá-la para Rotterdam pagando um frete de US\$ 30 por tonelada. Desse custo de US\$ 90 seria deduzido o "prêmio" atual de 5 US\$ por tonelada de gasolina sobre a nafta, fazendo com que a 85 US\$/T de diferença fosse neutro exportar ou vender aqui a nafta para a petroquímica. Ocorre que o Brasil não tem capacidade para transformar a nafta em gasolina RMS e mesmo que tivesse, tal opção, ainda segundo a visão empresarial, não faria sentido macroeconômico, pois implicaria em deixar de utilizar a nafta em produtos petroquímicos, que valem de 6 a 10 vezes mais do que a referida nafta.

No contexto desta polêmica, duas questões poderiam ser levantadas. Por que não aumentar o preço da nafta vendida à petroquímica nacional, igualando-a ao preço do petróleo, a exemplo do que é feito no mercado americano? Necessitaria a indústria petroquímica brasileira do benefício deste diferencial? Por motivos expositivos, remeterei as respostas a essas questões para o Capítulo 9, quando tratarei das perspectivas para a petroquímica brasileira.

Assistiu-se então, na petroquímica brasileira nos anos 80, à articulação pelo Estado de uma estratégia de preços que buscou garantir a viabilidade financeira dos empreendimentos petroquímicos, ainda que algumas vezes o controle de preços dos produtos dessa indústria tenha sido usado no combate à inflação, prejudicando a rentabilidade das empresas, tanto estatais quanto privadas. Os elementos associados à estrutura do mercado, que condicionaram a adoção dessa estratégia, são os mesmos que dificultam a entrada de novos concorrentes atraídos por eventuais ampliações das margens de lucro ou pela constatação de uma rigidez

à baixa dessas margens, mesmo em épocas de desaquecimento do mercado interno. Dentre esses elementos, já enunciados em outra parte deste trabalho, sobressai-se o papel exercido pelo Estado na regulação do mercado, na concessão de incentivos e, mais importante, como sancionador ou não da instalação de novas empresas no setor e garantidor de vantagens absolutas de custos às empresas já instaladas.

Ao longo dos anos, a instalação de novas empresas petroquímicas no Brasil, bem como a expansão das existentes esteve condicionada à aprovação pelo CDI, órgão ligado ao então Ministério da Indústria e Comércio, que procurava ouvir as empresas petroquímicas já estabelecidas que, evidentemente, não desejavam novos concorrentes. A declaração do empresário José de Sá Neto, presidente da CONEPAR (holding do Grupo Econômico na área petroquímica), reflete as expectativas empresariais no que diz respeito às condições de acesso ao setor e às futuras estratégias organizacionais, além de indicar os tipos de pressão a que devia estar sujeito o CDI. "Há duas máximas. A primeira é a de que, quem está dentro de petroquímica tende a se juntar. A outra é de quem está fora, quem não está não entra", sendo que com essa declaração concordaram Carlos Mariani Bittencourt, presidente da ABIQUIM, e Michel Hartveld, diretor do Grupo UNIPAR<sup>8</sup>.

No tocante aos custos, o Estado, além de fixar o preço interno da nafta em níveis inferiores aos praticados no mercado internacional, garante o fornecimento de petroquímicos básicos, elaborados pelas centrais de matérias-primas, para as empresas de 2ª e 3ª geração ("down-stream"). Deste modo, as estratégias expansivas direcionadas à ampliação do mercado e as estratégias tecnológicas que buscam reduzir custos tornam-se, para as empresas que demandam matérias-primas oriundas dessas centrais, mais importantes do que qualquer preocupação com o controle de fontes de matérias-primas.

Pelo exposto, pode-se afirmar que a política de preços adotada na petroquímica brasileira, pelo menos durante boa parte da década de

<sup>8</sup> *Jornal do Brasil - Suplemento Especial* (22.06.1988).

80, motivou-se pela busca de uma dada taxa de retorno sobre o investimento realizado e pela tentativa de estabilização das margens de lucro. Nesses termos, o princípio do custo total de Hall e Hitch (1939) pode ser considerado como base explicativa da formação de preços desta estrutura oligopólica. Uma vez determinada a margem do preço sobre o custo direto, as empresas buscam torná-la parâmetro orientador da política de preços frente a alterações conjunturais, residindo exatamente neste aspecto, como assinala Pessas (1985:113), "o 'fundamento racional' do princípio do custo total; vale dizer, a sua qualidade de 'critério simples e universal' diretamente aplicável aos preços sob condições variáveis dos custos, sem provocar uma indesejada ruptura no 'equilíbrio' (coordenação e estabilidade) da estrutura, o que pressupõe a manutenção dos impedimentos à entrada no mercado". Afinal, é a presença dessas barreiras que possibilita a fixação de preços num nível compatível com os objetivos perseguidos pela estratégia empresarial; no caso em consideração, uma dada taxa de retorno.

Encerrando, vale realçar que essa estratégia de preços, bem como a coordenação e estabilidade da estrutura do mercado petroquímico por ela propiciada, devem muito à estratégia organizacional utilizada na constituição dessa indústria no Brasil. A ela vou dedicar-me a seguir.

#### 4.2 Estratégias organizacionais

Como já destacado no Capítulo II, as estratégias organizacionais - que juntamente com as tecnologias compõem as estratégias expansivas - englobam as possibilidades de diversificação das empresas, a invasão de mercados externos e a instalação de multiplantas regionais. Para identificar essas estratégias na petroquímica brasileira, farei uma breve retrospectiva sobre a constituição da mesma.

A partir de meados da década de sessenta, a economia brasileira começa a entrar na fase da retomada cíclica, que conduziria ao chamado "milagre brasileiro" (1968-1973). Nesta nova fase expansiva, observa-se um significativo crescimento da demanda por bens duráveis de consumo, viabilizado por um perfil distributivo concentrado nos estratos mais elevados e pela montagem de um bem articulado esquema de financiamento à classe média, que permitiu a esta e às classes de renda mais altas copiarem os padrões de consumo dos países centrais e ao setor acima citado diminuir rapidamente a capacidade ociosa herdada da crise anterior. Este vigoroso crescimento do setor de bens duráveis de consumo<sup>7</sup> provocou um rápido aumento na demanda por petroquímicos básicos, intermediários e finais, que passa a ser surpreendida por crescentes importações como atesta a Tabela 4.1.

<sup>7</sup> De acordo com Serra (1981:91), no auge do ciclo (1970/73), a produção de bens de consumo duráveis cresce 97%.

TABELA 4.1

EVOLUÇÃO DO PERFIL DE CONSUMO PETROQUÍMICO - EM (%)  
BRASIL - 1964/1972

| ORIGEM                | 1964 | 1968 | 1972 |
|-----------------------|------|------|------|
| <u>BÁSICOS</u>        |      |      |      |
| Produção              | 90,8 | 73,4 | 66,2 |
| Importação            | 9,2  | 22,6 | 33,8 |
| <u>INTERMEDIÁRIOS</u> |      |      |      |
| Produção              | 77,2 | 65,3 | 46,0 |
| Importação            | 22,8 | 34,7 | 54,0 |
| <u>FINAIS</u>         |      |      |      |
| Produção              | 77,8 | 62,7 | 61,3 |
| Importação            | 22,2 | 37,3 | 38,7 |

Fonte: Suarez (1986).

A substituição dessas importações passa a se impor cada vez mais, fazendo com que a PETROBRAS, ao final de 1967, apresente ao então Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE) um programa petroquímico a ser executado pela empresa estatal com financiamento do mesmo, para a execução de dezeto projetos integrados voltados para a produção de petroquímicos das 3 gerações<sup>10</sup>. Vale destacar que as condições objetivas para a implantação da petroquímica no Brasil são radicalmente distintas das prevaletentes antes de 1964, quando já se tinha identificado a necessidade de constituir-se um setor petroquímico no interior da estrutura industrial brasileira. Aquela época, o Estado e o capital privado nacional não tinham condições de bancarem sozinhos o projeto petroquímico, não se devido à escassez de financiamentos externos para a economia brasileira, que começa a evidenciar-se em 1961, como também por não disporem do conhecimento tecnológico, detido pelo capital estrangeiro. A recuperação econômica desencadeada pelo "milagre", o dinamismo do setor de bens duráveis, tendo à frente a indústria

<sup>10</sup> Ver a respeito Martins (1985).

automobilística, e a ampliação do mercado consumidor mudam o ambiente econômico e passam a garantir a viabilidade econômica das altas escalas das plantas petroquímicas, atraindo o capital estrangeiro no seu movimento de internacionalização.

Neste contexto, o Estado, reforçado financeiramente com as reformas fiscais pós-64, passa a negociar associações com o capital privado estrangeiro e nacional, delineando, em São Paulo, o que posteriormente se chamaria modelo tripartite<sup>11</sup>. Uma vez que, por razões legais, a PETROBRAS era impedida de associar-se com grupos privados, a materialização desse modelo só foi possível com a criação, em 1968, de uma sua subsidiária, a PETROBRAS QUÍMICA S.A. (PETROQUISA), e o mesmo só veio a ganhar força quando da instalação do segundo complexo petroquímico brasileiro, em Camaçari, na Bahia.

Nesse mesmo período surgem associações entre capitais privados nacionais e estrangeiros sem a interveniência estatal. Suarez (1986), em sua análise sobre a tecnoburocracia estatal ligada à petroquímica, reportando-se a este período, identifica essas associações. O grupo nacional CAPUAVA - proprietário da maior refinaria privada do país - monta o projeto da PETROQUÍMICA UNIAO, em associação com os grupos MOREIRA SALES e ULTRA e com a multinacional PHILLIPS PETROLEUM, visando produzir, inicialmente, 167 mil toneladas de eteno e outros petroquímicos básicos. Os planos deste grupo não se limitavam à produção de petroquímicos básicos, estendendo-se também aos intermediários e finais, o que levou-o a realizar novas associações com grupos nacionais (ULTRA, MONTEIRO ARANHA, RALPH ROSENBERG) e internacionais (NATIONAL, DISTILLERS, BAYER, etc). A PETROQUISA por sua vez, começa a assumir algumas unidades de produção petroquímica isoladas pertencentes à PETROBRAS e inicia uma agressiva estratégia em direção ao controle acionário das centrais de matérias-primas petroquímicas, cujo passo decisivo seria dado com sua entrada no projeto da PETROQUÍMICA UNIAO, em decorrência da saída da PHILLIPS PETROLEUM e das dificuldades dos grupos privados nacionais assumirem sozinhos o

<sup>11</sup> Três "joint-ventures" originaram-se no pólo paulista: a POLIOLEFINAS, a OXITENO e a POLIBRASIL.

empreendimento. Estava nascendo assim, em São Paulo, o 1º grande complexo petroquímico brasileiro. No final da década de 60, ocorre uma mudança na composição do capital da PETROQUIMICA UNIAO. O grupo CAPUAVA em conjunto com o grupo MOREIRA SALES, une-se à multinacional HANNA MINING numa "holding" chamada UNIPAR que passa a deter 50% das ações da PETROQUIMICA UNIAO. Na década de 70, essa situação de controle privado na produção de petroquímicos básicos no pólo paulista altera-se radicalmente. Com o afastamento do grupo MOREIRA SALES das atividades petroquímicas e as sérias dificuldades que passa a enfrentar o grupo CAPUAVA na ampliação da PETROQUIMICA UNIAO, que já se fazia necessária, a UNIPAR não teve alternativa senão ceder o controle acionário da central de matérias-primas à PETROQUISA que passa então a dominar o empreendimento com uma participação acionária de 67,78%.

A gênese dos pólos petroquímicos da Bahia e do Rio Grande do Sul é bem distinta da do pólo paulista. Suas respectivas centrais de matérias-primas já nascem controladas diretamente pela PETROQUISA, assim como toma força definitivamente, principalmente a partir do pólo baiano, o modelo de associação tripartite.

Desta curta retrospectiva acerca da constituição dos três pólos petroquímicos brasileiros, duas características se destacam. A primeira refere-se às dificuldades enfrentadas pelos grupos privados nacionais para assumirem grandes projetos. A segunda relaciona-se com a crescente participação estatal nessa atividade. Uma outra característica, marginalmente citada nessa retrospectiva, mas que desempenhou um papel fundamental na conformação organizacional da petroquímica brasileira, é a divisão tripartite, entre a PETROQUISA e as empresas privadas nacionais e estrangeiras, do capital votante nos empreendimentos "down-stream".

A leitura do trabalho de Suarez (1986) propicia o entendimento do perfeito entrelaçamento entre essa estratégia empresarial tripartite e a montagem da estrutura produtiva no pólo petroquímico da Bahia. A articulação ficou a cargo da COPENE, produtora de petroquímicos de 1ª geração e que, a exemplo das outras centrais de

matérias-primas, seria controlada, pelo menos inicialmente, pela PETROQUISA. Como única fornecedora, no pólo baiano, das matérias-primas petroquímicas para os empreendimentos de 2ª e 3ª geração, a COPENE, utilizando como parâmetro sua capacidade produtiva e as perspectivas de demanda para os petroquímicos finais, responsabilizou-se por sugerir o tamanho das plantas "down-stream" que, evidentemente, poderiam posteriormente ser redimensionadas. As unidades industriais seriam interligadas fisicamente por tubovias, constituindo-se a central de matérias-primas na peça-chave desse complexo petroquímico altamente integrado e verticalizado.

Nas associações tripartite que se formassem no pólo baiano, os seguintes critérios deveriam ser respeitados:

- a) a participação da PETROQUISA seria sempre no mínimo igual à participação do maior sócio privado;
- b) nenhum grupo poderia sozinho controlar acionariamente o empreendimento;
- c) o capital externo seria o fornecedor da tecnologia, aportando seu capital através dela.

Com base nestes critérios Suarez (1986:124-125), identifica, em 1975, no pólo baiano, vinte empreendimentos "down-stream" dos quais nove são "joint-ventures" tripartites, duas são subsidiárias de "joint-ventures" tripartites definidas no pólo paulista, seis são associações bipartites e três são empreendimentos autônomos. Como se observa, o modelo tripartite, apesar de não ser a única forma de associação existente na petroquímica brasileira, torna-se preponderante, a partir da implantação do segundo pólo brasileiro.

Para a montagem do terceiro pólo petroquímico no Brasil os formuladores das políticas governamentais voltadas para o setor planejaram uma ausência quase que total do capital estatal na constituição das empresas "down-stream". Todavia, a incipiente maturação dos investimentos realizados no Pólo da Bahia, cujo início de operação coincidiu com a decisão de implantação do Pólo do Rio Grande do Sul, tornava os grupos privados nacionais carentes de recursos para as inversões requeridas, frustrando desse modo, o almejado maior controle nacional naqueles empreendimentos, com o

que a fórmula tripartite, ainda que com critérios mais flexíveis, é novamente utilizada. Como exemplo dessa flexibilização, temos a PETROQUISA participando de projetos controlados por grupos privados<sup>12</sup>.

Bastos (1989:2-3) ao revisar a literatura sobre as principais motivações para a formação de "joint-ventures" nos países em desenvolvimento, destaca que parte da mesma "aponta a transferência de tecnologia, bem como o acesso facilitado a melhoramentos e desenvolvimento tecnológico futuramente requeridos, como uma das principais motivações, por parte dos parceiros locais (privados ou estatais) em países em desenvolvimento, para a constituição de empreendimentos conjuntos com empresas estrangeiras (detentoras de tecnologias)".

Contudo, continua a autora, "existe uma outra corrente de literatura que apresenta justificativas contrárias a esta hipótese. De acordo com esta segunda versão, o sócio-estrangeiro/fornecedor da tecnologia, tenderia, grosso modo, a não repassar inteiramente todas as informações tecnológicas requeridas, uma vez que é no controle sobre as mesmas que reside um dos principais mecanismos para manter, mesmo em joint-ventures onde detenha participação minoritária no capital votante, o controle decisório efetivo sobre o empreendimento. Essa corrente identifica na distinção entre controle decisório e controle acionário, o argumento contrário à visão da constituição de joint-ventures como veículo para promover ou acelerar a transferência de tecnologia".

Tomando por base a experiência de implantação da petroquímica brasileira, acredito que o desconhecimento técnico e gerencial para lidar com uma indústria nascente no país, fez com que a questão tecnológica se tornasse uma importante motivação do sócio nacional na definição do modelo tripartite. Isto equivale a dizer que os aspectos motivacionais relacionados com a absorção de capacidade administrativa, acesso a mercados externos - através da utilização

<sup>12</sup> A estrutura acionária original do Pólo Sul, encontra-se em Soares (1986:106).

de técnicas de vendas e canais internacionais de comercialização -- flexibilização de eventuais barreiras protecionistas, aporte de recursos e acesso a fontes externas de financiamento<sup>13</sup>, tiveram um papel meramente coadjuvante, quando não irrelevante. Este é o caso, por exemplo, do aporte de recursos e acesso a fontes externas de financiamento. Os dados apresentados por Araujo Jr. e Dick (1974:638), a partir de 17 projetos localizados no Polo da Bahia, demonstram a escassa participação desses créditos externos (24%) no investimento total. Os recursos estatais, obtidos através de financiamentos do BNDE, e incentivos fiscais da SUDENE atingiram, por sua vez, o percentual de 45,9<sup>14</sup>. Além disso, conclui-se da pesquisa realizada que esses créditos externos, fornecidos por instituições financeiras internacionais e não por empresas multinacionais, estavam amarrados à importação de equipamentos e serviços, modalidade de crédito essa ("suppliers' credits"), muito usada, de acordo com Bastos (1989), nos pólos petroquímicos de São Paulo e do Rio Grande do Sul.

Pela lógica da estratégia organizacional adotada na petroquímica brasileira, a participação acionária estrangeira parece ter sido buscada pelo sócio local, não com o objetivo primordial de trazer capital de risco dos sócios estrangeiros, mas sim com o de ter acesso às tecnologias externas e com a expectativa de obter a transferência e absorção das mesmas. A discussão do êxito ou fracasso dessa estratégia tecnológica, bem como a discordância de alguns autores, quanto a ser esta a única opção de acesso à tecnologia petroquímica e/ou a real importância dessa motivação, será adiada para a próxima seção.

Do ponto de vista das multinacionais, Bastos (1989) usando como referência o trabalho de Guimarães (1982), afirma que a motivação mais geral está articulada à busca incessante, por parte dessas empresas, de opções para a realização dos seus respectivos potenciais de acumulação. Ao não restringir seus investimentos à

<sup>13</sup> Aspectos listados por Bastos (1989 - Cap.2).

<sup>14</sup> O marcante papel do Estado, na conformação da estrutura de mercado petroquímico no Brasil, será discutido no Capítulo seguinte.

ampliação da capacidade produtiva - como supôs Steindl (1952) - essas empresas amenizam ou até mesmo eliminam a pressão competitiva no interior de seus mercados de origem, através da diversificação produtiva, da instalação de plantas multiregionais e da invasão os mercados externos. A satisfação desse critério mais geral dispensaria, contudo, a formação de "joint-ventures". A instalação de "subsidiárias integrais" seria suficiente. Cabe então, investigar o que levou o sócio estrangeiro a aceitar a divisão dos empreendimentos com capitais locais, no caso da petroquímica brasileira.

A leitura de qualquer retrospectiva já feita sobre a instalação da petroquímica no Brasil deixa claro que, a partir da decisão de implantar-se o Pólo da Bahia, a política governamental delineada para o setor delegava ao Estado a definição dos investidores, a localização da unidade industrial, o fornecimento de matérias-primas (nafta, gás natural e gasóleo) - produzidas com exclusividade pela PETROBRAS - o controle das centrais petroquímicas, bem como as condições de entrada na indústria. Nesse sentido, o elemento político-institucional é apontado por Bastos (1989) como provavelmente determinante para a concordância do capital estrangeiro em associar-se aos sócios locais. Como alerta a autora, apesar de não haver uma proibição legal à instalação de projetos autônomos de multinacionais, existia uma clara preferência aos de "joint-ventures", tanto no fornecimento de matérias-primas, quanto na aprovação dos projetos pelo CDI, significando essa aprovação a concessão de isenções e incentivos fiscais. Além disso, a ação governamental ao vetar projetos concorrentes, ao não tornar disponíveis matérias-primas para os mesmos e ao criar barreiras tarifárias à importações, premiava o sócio estrangeiro, que ao "aceitar" participar da associação tripartite, tinha garantida sua presença em um mercado protegido e com um significativo potencial de crescimento.

Esse elemento político-institucional, ainda segundo Bastos (1989), na perspectiva dos capitais privados nacionais, tornou-se também uma importante motivação. Não dispendo de conhecimento técnico, no

dos elevados recursos exigidos pelos investimentos petroquímicos. O empresariado nacional ao "concordar" em participar do empreendimento, sem muitas vezes sequer opinar sobre a escolha do próprio sócio externo, era recompensado pelo acesso a um mercado dinâmico investindo, para tanto, um reduzido capital.

Assim, do ponto de vista organizacional, o modelo tripartite pretendia, pelo menos teoricamente, amalgamar distintos interesses. A "solução de conciliação" a que se refere Bastos (1989:139), conseguiu superar a "dificuldade de mobilização de recursos técnicos, financeiros e gerenciais para a implantação da petroquímica, sem os riscos de desnacionalização e sem o ônus político da estatização".

Existiam, porém, na visão de Suarez (1986:141-143), alguns aspectos que inviabilizavam, na prática, essa "solução mágica ao dilema estatização versus desnacionalização".

Em primeiro lugar, o núcleo dos pólos petroquímicos (as centrais de matérias-primas) era controlado pela PETROQUISA, estando o modelo tripartite reservado para os empreendimentos "down-stream", "mesmo assim com a pulverização dos capitais privados contra a concentração do capital estatal".

Em segundo lugar, de acordo com o autor, a PETROQUISA ao participar de qualquer tipo de associação propunha "cláusulas de unanimidade" que exigiam, na realidade, consenso para tomada de decisões estratégicas. Frente a dificuldades quanto a obtenção deste consenso, ele sustenta que prevalecia a vontade da PETROQUISA, por esta possuir maior poder de pressão, em decorrência de seu engajamento acionário em quase todos os empreendimentos petroquímicos, e por sua posição institucional e organizacional na petroquímica brasileira.

Bastos (1989) discorda dessa visão de Suarez (1986) e considera a análise daquele autor prejudicada pela excessiva valorização que o mesmo imputa à tecnoburocracia estatal. Para ela, embora

PETROQUISA ocupasse, efetivamente, um destacado papel no setor, as multinacionais possuíam, sem dúvida, um maior poder de barganha, e a razão do controle tecnológico e gerencial detido pelas mesmas. Aduzindo-se a este controle tecnológico a prerrogativa do acionista estrangeiro indicar os diretores técnicos/industriais - que definir os planos de expansão, políticas de compra de equipamentos e os serviços de engenharia, dentre outros - e a pouca experiência inicial dos sócios privados nacionais, tem-se as empresas multinacionais exercendo o controle efetivo da empresa tripartite. Por conseguinte, as cláusulas de unanimidade, que para Suarcz (1986) fortalecem o capital estatal, beneficiam, na análise de Bastos (1989:133), "os sócios estrangeiros com um poder que transcende sua participação acionária (minoritária) e introduzem uma dificuldade (pelo menos inicial) de se manter o controle local sobre a 'joint-venture'".

Neste ponto, não pretendo identificar quem realmente veio a exercer o controle efetivo dos empreendimentos petroquímicos tripartites, a partir da constituição dos mesmos<sup>10</sup>, e sim analisar as consequências de sua adoção sobre os aspectos organizacionais na petroquímica brasileira, bem como sua posterior evolução.

Uma primeira consequência foi a garantia de presença de capitais privados nacionais, oriundos de outras áreas da economia e, em muitos casos, sem nenhuma experiência, na área química/petroquímica. Alguns desses capitais (ODEBRECHT, MARTANI, ECONOMICO), vieram consolidar-se no setor e passaram, por força dos lucros auferidos, a adotar uma agressiva estratégia expansionista.

Uma segunda consequência, comumente apontada como resultante do modelo tripartite, é a monoprodução que caracteriza a petroquímica brasileira. Diferentemente do observado nos países centrais, a expansão petroquímica no Brasil não se baseou na integração vertical e/ou horizontal da produção. A quase simultaneidade ocorrida no Brasil, entre a instalação de um pólo e o início da operação de outro, aliada ao interesse da política industrial,

<sup>10</sup> Tarefa a ser realizada na próxima seção.

desenvolvida para o setor de privilegiar capitais regionais nos empreendimentos petroquímicos, e a carência de recursos técnicos e financeiros, fizeram com que a estratégia organizacional articulada no estabelecimento de "joint-ventures" selecionasse para cada projeto de implantação de uma unidade operacional um novo conjunto de empresários para realizá-lo. Com isto, o setor fragmentou-se ao mesmo tempo que enfraqueceu-se o processo de decisão empresarial. Adicionalmente, aumentam muito os riscos de obsolescência não apenas do processo mas também do produto, com todas as consequências decorrentes para a empresa, que tem assim seu destino vinculado a um único produto.

Esse enfraquecimento do processo de decisão empresarial tornava-se particularmente dramático quando da necessidade de definir-se as estratégias empresariais expansivas. "A estrutura 'joint-ventures' representava a interação de cúpulas onde cada uma detinha o poder de veto sobre as demais. Assim, a menos que houvesse uma coincidência entre as estratégias das respectivas cúpulas, a estrutura 'joint-ventures' tendia a inviabilizar a evolução da empresa" (Suarez, 1986:186). O sócio estrangeiro, por exemplo, não via com simpatia exportações dirigidas a mercados abastecidos por suas matrizes e/ou ampliações de capacidade produtiva que viessem a reduzir sua participação societária. A não obtenção de consensos no que tange às estratégias expansivas, condenava a empresa ao imobilismo, tornando-a voltada para os aspectos comerciais e financeiros.

A solução encontrada pelo capital nacional (privado e estatal) foi forçar a saída do capital externo e/ou a diminuição de sua participação acionária<sup>16</sup>. A viabilização dessa evolução no modelo tripartite exigiu, entre outras coisas, a identificação de grupos privados nacionais de adequado porte que, embora não possuindo

<sup>16</sup> A evolução acionária das "joint-ventures" originárias do Pólo da Bahia é apresentada por Suarez (1986) e Teixeira (1987). Bastos (1989:195), por sua vez, destaca que das 26 empresas - num total de 39 produtores "down-stream" -, constituídas inicialmente na forma de "joint-ventures", apenas 12 mantêm atualmente esta estrutura acionária.

longa experiência no setor, se dispusessem a superar "estratégias puramente rentistas" e, articulando-se com a PETROQUISA, buscassem obter certa autonomia tecnológica com vistas a enfraquecer o poder tecnológico dos sócios estrangeiros. Esses, por sua vez, em muitos casos, não criaram dificuldades a esta evolução. Com os recursos obtidos com as negociações eles podiam, seguindo uma tendência observada na reestruturação da petroquímica mundial<sup>17</sup>, deslocar-se das "commodities" petroquímicas para as chamadas "especialidades" químicas. Um curioso aspecto, ressaltado por Suarez (1986:196), é o "fato das quatro únicas 'joint-ventures', no Pólo da Bahia, que mantêm até hoje a mesma estrutura acionária - com alterações apenas na parcela privada nacional - serem justamente os que possuem sócios multinacionais de origem japonesa". Acredita o autor que isto reflete uma maior flexibilidade dos japoneses na discussão das estratégias expansivas.

Uma outra transformação da estrutura acionária de grande importância em termos de estratégia organizacional na petroquímica brasileira, ainda que fora dos marcos da associação tripartite, foi a ocorrida em 1980, na central de matérias-primas do Pólo da Bahia (COPENE), quando a participação da PETROQUISA naquela central caiu de 54,09% para 48,16%. Alterou-se, deste modo, um objetivo inicial traçado pelo Estado, em termos dessa estratégia, que era deter o controle das centrais de matérias-primas nos pólos petroquímicos brasileiros. A PETROQUISA deixa de ser o grande sócio individual, passando a dividir o poder decisório com a Nordeste Química S.A. (NORQUISA), "holding" privada criada pelas dezessete empresas "down-stream", que transferiram suas ações do capital votante da COPENE para a nova empresa, passando esta a contar com 47,19% do controle acionário da central petroquímica da Bahia<sup>18</sup>.

Após sua criação, a NORQUISA não se limitou a definir, junto com a PETROQUISA, os rumos da central de matérias-primas do Pólo da Bahia, adotando também uma agressiva estratégia diversificativa que

<sup>17</sup> A ser analisada no Capítulo 7.

<sup>18</sup> Uma boa descrição do processo de privatização da COPENE e da criação da NORQUISA, encontra-se em Suarez (1986) e a ele voltarei a fazer referência na seção 5.3.

iniciou-se através de sua participação na SALGEMA (Soda-Cloro) e na COPERBO (borracha sintética), respectivamente em Alagoas e Pernambuco. Em 1988, a NORQUISA já controlava diretamente um total de 19 empresas na Bahia, Pernambuco, Alagoas, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo. Nestes investimentos, a química fina - principal fronteira de expansão da petroquímica e zona de conflito entre os interesses do capital nacional e estrangeiro - já responde por 20% do total<sup>19</sup> e a previsão é de crescer ainda mais nesta área, que deverá ganhar também a companhia de empreendimentos nos setores de papel e celulose.

Essas mudanças, que começaram a intensificar-se na década de 80, não cessaram e vêm consolidando uma nova estratégia organizacional no setor, cujo principal traço tem sido a ampliação e diversificação de investimentos dos grupos privados nacionais, que devem ocupar lugares antes preenchidos pelo Estado e pelas multinacionais. Desses grupos privados nacionais, além da NORQUISA, destacam-se: UNIPAR, ULTRA, ECONOMICO, IPIRANGA, CEVEKOL, MARIANI e ODEBRECHT. O exame da trajetória de algumas das empresas pertencentes aos mesmos - apoiado na pesquisa coordenada por Suzigan (1989) -, que início neste ponto, irá ilustrar a maneira pela qual vem se montando essa nova estratégia organizacional<sup>20</sup>.

No final dos anos 70, a ODEBRECHT, grupo baiano originariamente vinculado à construção pesada, resolve ingressar na petroquímica ocupando o lugar da CAMARGO CORREA na Companhia Petroquímica de Camaçari (CPC), um empreendimento tripartite do qual participam a PETROQUISA e capitais japoneses. Em meados da década de 80, a ODEBRECHT inicia um movimento diversificativo, participando atualmente de várias empresas petroquímicas no país<sup>21</sup>, tendo

<sup>19</sup> *Jornal do Brasil*, 29.06.88.

<sup>20</sup> Uma atenção específica às atividades da estatal PETROQUISA, a maior "holding" da petroquímica brasileira, será dada no Capítulo 5. Quanto aos grupos estrangeiros atuantes no setor, alguns aspectos da ação dos mesmos são abordados ao longo do trabalho, especialmente quando se faz referência às associações tripartites das quais esses grupos participam.

<sup>21</sup> SALGEMA (AL), CPC (BA), CPC (AL), CPC (SP), PPH (RS), POLIOLEFINAS (SP).

recentemente firmado uma aliança com o grupo UNIPAR para a construção de uma fábrica de propileno em São Paulo e uma outra de polipropileno e polietileno na Bahia. O cronograma de investimentos dessas empresas - que faturaram em 1987, US\$ 680 milhões - prevê em 1988, inversões de US\$ 700 milhões até 1991, dirigidos prioritariamente a matérias-primas para a produção de termoplásticos e produtos clorados<sup>22</sup>.

A atuação do Grupo ULTRA é outro exemplo de estratégia diversificativa. Criado em 1937, ele entra na petroquímica na instalação do pólo paulista, participando da PETROQUIMICA UNIÃO (PQU), da qual se retiraria posteriormente, e da OXITENO - 22% ULTRA, 28% CEVEKOL (da família ROSENBERG), 28% PETROQUISA e 16% MONTEIRO ARANHA. Os dados do balanço de 1988, excluindo a participação do Grupo na NORQUISA, apontam um faturamento da ULTRAQUIMICA - "holding" do Grupo na área química/petroquímica - de US\$ 160 milhões (40% do faturamento total do Grupo)<sup>23</sup>.

A identificação dos investimentos do Grupo na área química/petroquímica, evidenciam uma diversificação em relação aos negócios do óxido de eteno produzido pela OXITENO. No Pólo Sul, a empresa construiu uma fábrica para a produção de MEK, produto que concorre na área de solventes leves, e uma outra, em associação com a RENNER HERMANN, para a produção de Ácido acrílico e acrilatos leves e pesados utilizados na elaboração de tintas. Vale destacar que a RENNER HERMANN é uma das principais produtoras de tintas do país, significando tal associação uma garantia de escoamento da produção. Essa entrada do Grupo ULTRA na área de acrilatos estimulará uma competição direta entre seu projeto e a CIEK, resultado de uma associação entre a CIQUINE e a ELEKEIROZ NORDESTE cuja planta será instalada no futuro Pólo do Rio.

No que diz respeito à produção de óxido de eteno, a posição monopolista da OXITENO começa a ser ameaçada, em razão da pretensão do Grupo IPIRANGA - também numa perspectiva diversificativa - de

<sup>22</sup> Gazeta Mercantil - 27.06.88.

<sup>23</sup> Este desempenho e as perspectivas do mercado petroquímico brasileiro, devem ter motivado o CITICORP a adquirir 16% do capital dessa "holding".

associar-se com a SHELL e disputar com o Grupo ULTRA, a construção de uma planta desse intermediário petroquímico no Pólo Rio. Converte-se, portanto, a OXITEND, talvez a mais exitosa empresa petroquímica brasileira em termos de desenvolvimento tecnológico próprio, e igualmente controlada pela PETROQUISA e CEVEKOL, que interferem no processo decisório da mesma<sup>24</sup>.

A CIQUINE citada acima, primeira empresa petroquímica a localizar-se no município de Camaçari (BA), onde seria instalado o pólo baiano, constitui-se num dos exemplos pioneiros de diversificação produtiva na petroquímica brasileira. Controlada atualmente pela PETROQUISA (33%), MITSUBISHI/NISSHO-IWAY (33%) e a CONEPAR (33%), "holding" do Grupo Econômico<sup>25</sup> para a área química/petroquímica, essa produtora de petroquímica de 2ª e 3ª geração implantou em 1965 uma fábrica de anidrido ftálico naquela região, cuja capacidade produtiva foi duplicada em 1972, junto com o início da produção de hexanol e butanol.

Em 1975 ela diversifica-se horizontalmente, passando a produzir anidrido maleico e, posteriormente, em 1981 - perfeitamente de acordo com a observação feita por Possas (1985), a partir de Penrose (1959), de que a diversificação produtiva tem sua prioridade delimitada pela base produtiva e área tecnológica da empresa - ela diversifica-se verticalmente, adquirindo uma empresa de plastificantes em São Paulo, demandadora de matérias-primas produzidas pela CIQUINE: anidrido ftálico e os alcoais (hexanol e butanol). Neste mesmo ano de 1981 ela instalou uma outra planta de plastificantes no pólo da Bahia que, em 1984, foi duplicada.

<sup>24</sup> O Grupo CEVEKOL, de propriedade da família Rosenberg, além de ser o maior acionista privado da PETROBRAS, é também o maior investidor de capital fechado na petroquímica brasileira, atuando nos segmentos de 2ª e 3ª geração, em empresas como EDN (33%), POLIPROPILENO (29%), NITRONOR (20%), TRORION (37%), etc. Surpreendendo a muitos, ele requereu concordata em agosto de 1990.

<sup>25</sup> "Holding" que conta com a participação acionária de 36,2% do AMERICAN EXPRESS CARD, que adquiriu as ações em dezembro de 1987, através do projeto de conversão da dívida externa em investimento.

"Em 1985 houve uma diversificação, que foi a entrada na produção os acrilatos superiores (acrilato de butila e de A-etilexilo), a partir do ácido acrílico obtido de acrinolitrila, que é uma rota tecnológica hoje considerada ultrapassada. Atualmente há dois outros grandes investimentos em foco: uma nova planta de anidrido maleico em leito fluidizado (cujo desenvolvimento está sendo feito por uma equipe da empresa treinada na MITSUBISHI no Japão), a ampliação da produção de acrilatos pela CIEK e a produção de ácido acrílico (uma verticalização dos acrilatos), também pela CIEK, com tecnologia da BASF" (Suzigan, Coord., 1989:308).

Uma outra empresa, na qual o Grupo Econômico possui os mesmos sócios da CIQUINE, com idêntica participação acionária, é a POLIALDEN, que se dedica à produção de polietilenos de alta densidade (PEAD), usados na produção de vários tipos de embalagens (engradados, garrafas plásticas, bujões, filmes, etc). A diversificação pretendida pela empresa é do tipo horizontal, que se materializa na busca de novos produtos de maior valor como o polietileno de ultra peso molecular (PEAUPM) e no interesse em produzir polipropileno. A liderança do mercado interno - perdida para a Polisul (Grupo Ipiranga), cuja planta é considerada de 3ª geração, enquanto que a da Polialden é de 2ª geração - faz com que a empresa preocupe-se com a atualização tecnológica, fator competitivo crucial neste segmento de termoplásticos, a ser analisada na próxima seção.

E também do tipo horizontal a diversificação planejada para a POLITEND - controlada pelos Grupos ECONOMICO (20%), SUZANO/FEFFER (20%), PETROQUISA (30%) e SUMITOMO/ITOH (30%) - produtora de polietileno. Estão sendo investidos US\$ 115 milhões na nova planta de polietileno linear que, ao entrar em funcionamento no ano de 1991, permitirá a produção de 130 mil toneladas/ano deste termoplástico, ideal para a fabricação de plásticos de embalagens mais finas e resistentes.

O interesse do Grupo Mariani - que juntamente com a ODEBRECHT e o ECONOMICO formam o trio de capitais baianos na indústria petroquímica - pelas atividades da aludida indústria ocorre em

1968, com a fundação da PETROQUIMICA DA BAHIA, "holding" do Grupo para a área química/petroquímica. Em 1972 ela participa juntamente com a PETROQUISA e a DYNAMIT NOBEL da criação da PRONOR, "joint-venture" tripartite produtora de DMT, um intermediário petroquímico usado na elaboração do poliéster. Na mesma época ela associar-se com a PETROQUISA e a DUPONT em outra tripartite, a ISOCIANATOS DO BRASIL, voltada para a produção de TDI, um intermediário para a produção de poliuretanos. Posteriormente, os sócios brasileiros adquirem as participações estrangeiras nas duas empresas, que ao associarem-se fazem surgir a PRONOR PETROQUIMICA S.A - PETROQUIMICA DA BAHIA (50%) e PETROQUISA (49,7%) -, a mais importante empresa do Grupo.

Após esta fusão ocorreu a primeira diversificação horizontal realizada pelo Grupo. Foi implantada uma subsidiária da PRONOR para produzir MDI, um outro intermediário usado na elaboração de poliuretanos. A diversificação prosseguiu através de participações acionárias em outras empresas, tais como a NITROCARBONO - única produtora nacional de caprolactama, utilizada como insumo na produção de fibras sintéticas, particularmente do nylon - e a POLICARBONATOS, também única elaboradora deste produto no Brasil.

Na verdade, a POLICARBONATOS é uma espécie de subsidiária da PRONOR, a exemplo da Companhia Brasileira de Poliuretanos (CBP), que produz o MDI, a SINTENOR QUIMICA S.A., fabricante de polióis, e SINTENOR POLIURETANOS, elaboradora de sistemas poliuretanos e a ENGEPACK, produtora de embalagens. Claramente, a principal estratégia de diversificação tem sido horizontal em áreas afins ao TDI. Mais recentemente, é possível observar um movimento de diversificação em direção aos intermediários de química fina e química de especialidades, especialmente pesticidas e corantes, movimento esse que tem sido realizado pela PRONOR com médias empresas estrangeiras, detedoras de tecnologia, especializadas em segmentos específicos.

A NITROCARBONO, por sua vez, tem buscado diversificar-se, seja verticalmente ou horizontalmente, em razão da maneira como foi

montado seu processo produtivo e de situações vigentes no mercado interno e externo. "Apesar de gerar alguns sub-produtos, como o sulfato de amônia, a empresa é a única monopropósito no mundo, gerando apenas a caprolactama como produto fundamental. Hoje não se admite mais continuar operando a fábrica apenas para produzir a caprolactama, em razão do elevado investimento fixo existente, do controle de preços sobre as 'commodities' petroquímicas - nas quais a caprolactama se inclui - e da desaceleração do consumo no mercado externo" (Suzigan, Coord., 1989:338).

A diversificação vertical tem como principal objetivo, os plásticos de engenharia, especialmente o nylon 0.6, sendo que para tal, a estratégia planejada pela empresa é de ligar-se a grandes firmas com destacada presença no mercado final. Quanto à diversificação horizontal, através de novos procedimentos tecnológicos, a expectativa é de diminuir custos e aumentar o faturamento com a venda de sub-produtos.

Até aqui a análise limitou-se às estratégias diversificativas de grupos baianos e paulistas atuantes no setor petroquímico. O exame das atividades do Grupo Ipiranga coloca o Rio Grande do Sul neste cenário.

A POLISUL é a principal empresa do Grupo no citado setor, sendo uma típica "joint-venture" tripartite - Ipiranga (40%), HDECHST (40%) e PETROQUISA (20%) - monoprodutora de termoplásticos, mais precisamente de PEAD, o que a torna concorrente direta da POLIALDEN. A política de investimento do Grupo prevê o dispêndio de algo em torno de US\$ 53 milhões na duplicação de capacidade da planta da empresa localizada no Pólo Sul, fazendo a produção de PEAD saltar para 200 mil toneladas/ano. A perspectiva do Grupo é de crescimento no consumo de PEAD, provocado tanto pela substituição do polietileno de baixa densidade (PEBD), quanto dos artefatos de metal.

A associação da POLISUL com a SHELL para a produção de óxido de eteno, com o que romperia-se o monopólio da OXITENO na elaboração

desse petroquímico de 2ª geração, e a formação da BRASPOL, em associação com a PETROQUISA, SHELL, CEVEKOL e SUZANO, para a produção de polipropileno, revela uma estratégia diversificativa na área de termoplásticos e, num sentido mais geral, um interesse em penetrar em áreas onde não existe competição ou a competição mostra-se acirrada.

E interessante destacar que o Grupo Ipiranga foi pioneiro na fabricação de polipropileno, quando detinha 40% do controle da POLIBRASIL, transferido posteriormente para a PETROQUISA. Ao engajar-se no Projeto BRASPOL ele volta a atuar nesta área e ajuda a desencadear a fusão das empresas POLIPROPILENO, localizada na Bahia e controlada pela PETROQUISA e pelos Grupos CEVEKOL e SUZANO e POLIBRASIL (SHELL e PETROQUISA) instalada em São Paulo. A BRASPOL, liderada pela SHELL, terá sua planta de polipropileno instalada no Pólo Rio e controlará não apenas esta fábrica mas também a da Bahia e a de São Paulo. Na disputa junto ao CDI para a instalação da planta de polipropileno no Pólo Rio, a BRASPOL derrotou a POLIOLEFINAS que juntamente com a PPH serão suas grandes concorrentes.

Por fim, umas poucas palavras sobre as atividades de investimento e diversificação empreendidas pelo Grupo UNIPAR, hoje controlado pelas famílias Sampaio e Geyer (52,2%) e contando também com a participação da ODEBRECHT (18,7%) e da HANNA MINING (17,6%).

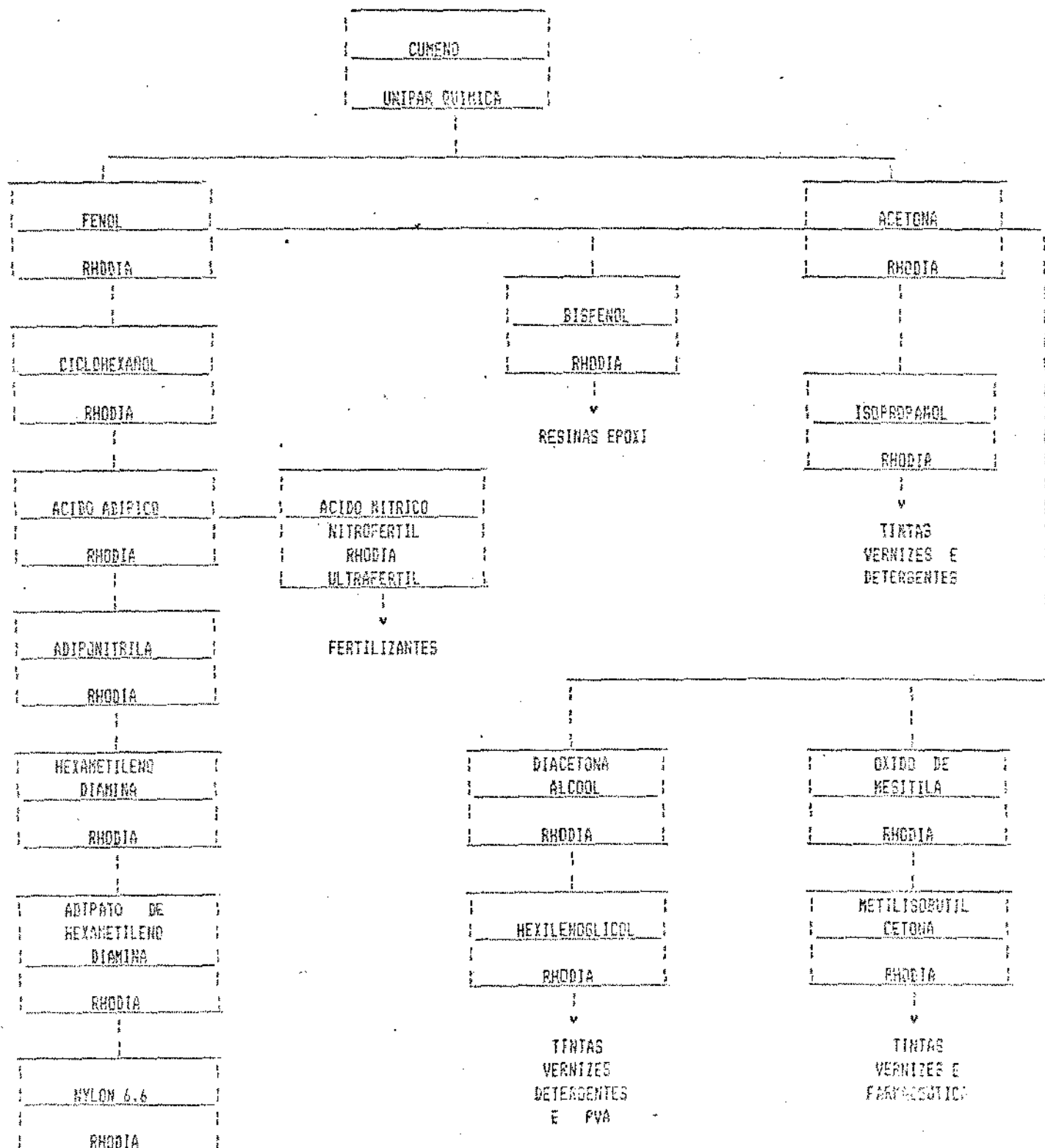
O Grupo UNIPAR, considerado pioneiro no setor petroquímico brasileiro e cujo processo de criação e posteriores modificações em sua estrutura acionária já foram aqui descritos, participa acionariamente das seguintes empresas na área química/petroquímica: PETROQUIMICA UNIAO (29%), UNIPAR QUIMICA (100%), CARBOCLORO (50%), POLIOLEFINAS (28%), CAPUAVA CARBONOS (33%), UNIRHODIA (29%), DETEM (36%), COPAMO (17,5%) e BRASJIL (50%). O Grupo investe fundamentalmente, na produção de intermediários, sendo que em algumas de suas áreas produtivas uma futura diversificação à frente torna-se difícil devido à presença de fortes grupos estrangeiros.

não estando eliminada, ademais, a possibilidade destas empresas estrangeiras produzirem matérias-primas hoje adquiridas da UNIPAR.

Um bom exemplo disto, ocorre com a produção de cumeno - realizada pela UNIPAR QUIMICA - matéria-prima básica de uma extensa cadeia produtiva, inteiramente controlada pela RHODIA (Quadro 4.1). Essa privilegiada posição da UNIPAR QUIMICA, como única fornecedora de cumeno e responsável por um elevado faturamento do Grupo, encontra-se ameaçada. Ao custo de US\$ 150 milhões entrará em operação no Pólo Sul, em 1992, a planta de cumeno-fenol-acetona dos Grupos IPIRANGA, RHODIA E RENNER HERMANN. No caso da RHODIA, trata-se, claramente, de um interessante movimento de integração para trás, algo inteiramente justificável numa indústria cujo maior componente de custos, principalmente após os choques do petróleo, é a matéria-prima. Essa estratégia de integração para trás, adotada pela RHODIA, permite que mais uma vez se explicita a forte dependência que a estrutura técnica impõe às estratégias empresariais. Todavia, como já destacado, a relação entre estrutura e estratégia é bidirecional. O êxito e/ou fracasso desta estratégia da RHODIA contribuirá na configuração do segmento de mercado onde ela atua, sendo esta combinação de estrutura e estratégia a responsável pela definição do padrão de concorrência vigente num dado mercado.

A ampliação e diversificação dos investimentos petroquímicos, que acabo de examinar, vem aguçando a concorrência no setor e não se limita a grupos já atuantes nessa indústria. As construtoras ANDRADE GUTIERREZ e OAS tentarão participar do Pólo Rio, ao passo que o Grupo ITAU assumiu o controle da ELEKEIROZ, PRODUTOS ELEKEIROZ S.A. e ELEKEIROZ DO NORDESTE INDUSTRIA QUIMICA S.A., produtores de petroquímicos de 2ª e 3ª geração, que passaram a ser controlados pela ELEKEIROZ S.A., espécie de "holding" química do Grupo, que pretende investir US\$ 350 milhões no setor, entre 1990

## QUADRO 4.1

CADEIA PRODUTIVA DO CUMENO E EMPRESAS PRODUTORAS  
BRASIL - 1989

e 1992. O Grupo VOTORANTIM<sup>26</sup>, por sua vez, começa a investir no setor para a produção de fenol-acetona e polipropileno, áreas já atendidas por grandes produtores (POLIBRASIL, PPH, POLIALDEN, RHODIA). Por conta disto, tem-se observado uma intensa disputa política entre os diversos capitais, que buscam ter seus projetos aprovados pelo Estado.

Esse tipo de disputa, no atual estágio da petroquímica brasileira, não parece ser eventual e sim resultado dos lucros proporcionados pelo setor e pelos US\$ 6 bilhões do Programa Nacional da Petroquímica (PNP), que fazem, por exemplo, o maior grupo privado nacional (VOTORANTIM) sentir-se atraído a aumentar sua participação nesse restrito "clube". Apesar do poderoso "lobby" montado, o Grupo vem encontrando sérias dificuldades. Duas propostas de construção de plantas de MVC/PVC no Pólo Sul e no futuro Pólo Rio, feitas por uma de suas empresas (NITROQUINICA), foram derrotadas.

Na verdade, os grupos atuantes na indústria petroquímica tentam impedir a entrada no "clube" de qualquer novo sócio ou mesmo aumentos significativos de participações dos já associados. Todavia, associações, fusões e incorporações acionárias provocarão uma inevitável concentração de capital na petroquímica e, juntamente com a diminuição da participação estatal - através da venda de ações da PETROQUISA e da desestatização das centrais petroquímicas de São Paulo e do Rio Grande do Sul, que examino na seção 5.2 - irão caracterizar o comportamento deste setor industrial brasileiro na década de 90. Espera-se que essa concentração de capital - materializada por exemplo no Projeto BRASFOL - viabilize a criação de empresas comparáveis às que predominam na petroquímica mundial, capazes de enfrentar tarefas como a busca de uma maior capacitação tecnológica nacional e a verticalização para a química fina, entre outras.

<sup>26</sup> Este Grupo apesar de atuar desde 1935 na indústria química, não possuía nenhuma empresa no setor petroquímico tal como caracterizado neste trabalho.

Resta saber se o tipo de concentração que irá predominar manterá os monoprodutores, formando-se poucas empresas para cada produto, ou elas se tornarão multiprodutoras, fabricantes de diversos produtos de linhas afins. Este segundo tipo permite a descentralização das pesquisas que, ao não ficarem restritas a um só produto, têm seus custos diluídos. Além disso, a petroquímica brasileira estará seguindo uma característica do setor no plano mundial, onde as empresas são sempre multiprodutoras.

Independente do tipo de concentração que venha a prevalecer, observa-se um forte questionamento ao padrão organizacional predominante na petroquímica brasileira: o modelo tripartite, do qual a monoprodução e parte da excessiva dependência tecnológica ao sócio externo são decorrências. Ao longo dos anos a petroquímica brasileira viveu, basicamente, dois momentos. Inicialmente, volta-se para a substituição de importações e para a consolidação da presença de seus produtos no mercado interno. Posteriormente, em função da crise vivida pela economia brasileira na maioria dos anos da década de 80, ela dirige-se ao mercado externo. Em ambas as fases esse setor é protegido da concorrência externa e mesmo interna pela política de aprovação de projetos por parte do CDI, sendo que na segunda o esforço exportador impõe um aumento na competitividade dos petroquímicos brasileiros, fazendo com que alguns grupos de capital nacional passassem a perseguir um adequado desenvolvimento tecnológico.

O modelo tripartite, apesar de algumas vantagens aqui apontadas, de certa maneira frustra a busca desse desenvolvimento tecnológico autônomo, devido à presença do sócio estrangeiro, detentor da tecnologia, que tende a fazer da empresa brasileira reflexo e extensão da política tecnológica de sua matriz. A este e outros aspectos tecnológicos, dedico-me na próxima seção.

#### 4.3 - Estratégias tecnológicas

Na seção anterior a variável tecnológica foi considerada uma importante motivação para o sócio local, quando da constituição das associações tripartites. Mais precisamente, parece ter sido objetivo das empresas nacionais (estatais e privadas) não apenas o acesso à tecnologia petroquímica<sup>27</sup>, mas, sobretudo, a efetiva transferência dessa tecnologia. O capital estatal, que foi de fato o definidor dessa estratégia organizacional, ao conceder participação acionária ao capital externo nos empreendimentos tripartites em troca do acesso à tecnologia, assumia, pelo menos implicitamente, a hipótese de ser esta a melhor opção para a efetivação dessa transferência, com o que diminuiria-se o "gap" existente entre a incipiente capacitação nacional e o conhecimento de fronteira operado nas empresas líderes em escala mundial.

Do ponto de vista do acesso tecnológico, Martins (1979) questiona a opção escolhida, alegando que a partir do Pólo de Camaçari havia disponibilidade de tecnologias petroquímicas no mercado internacional, possíveis de serem adquiridas sem a contrapartida de participação acionária estrangeira nos empreendimentos. Aceitando-se a existência dessa disponibilidade, duas razões poderiam justificar a opção feita pela PETROQUISA: a preponderância de fatores extra-tecnológicos no momento da tomada da decisão e/ou uma efetiva crença do capital estatal na hipótese levantada pela literatura sobre "joint-ventures", pesquisada por Bastos (1989), de que a presença do fornecedor da tecnologia como acionista da empresa receptora garante melhores condições para sua efetiva transferência.

Araújo Jr. e Dick (1974), por exemplo, marcam a 1ª alternativa ao identificarem no ambiente político brasileiro pós-64 e na crescente internacionalização das economias capitalistas, os motivos extra-

<sup>27</sup> Descrita no Capítulo 3 como composta de três grandes áreas, sendo que a primeira (tecnologia central) é, de longe, a mais preservada pelas multinacionais.

tecnológicos que justificariam a opção tripartite predominante nas empresas "down-stream", a partir do Pólo da Bahia.

Já alguns especialistas em petroquímica, entrevistados por Bastos (1989:120), discordam da "hipótese da disponibilidade das tecnologias no mercado internacional, esclarecendo que apenas firmas menores, com reduzido destaque no cenário químico/petroquímico internacional, ou ainda firmas de países socialistas estavam dispostas a licenciar processos, sem exigir nenhuma participação acionária em troca". Destacam esses especialistas, que o problema era justamente o fato das multinacionais preferirem atuar na petroquímica brasileira através de subsidiárias integrais. Ademais, continuam, é pouco provável que num momento em que o mercado brasileiro por produtos petroquímicos apresentava perspectivas de crescimento, sendo insatisfatoriamente atendido por produção doméstica, o oligopólio químico internacional não tivesse interesse em promover seu atendimento, preferindo licenciar suas tecnologias a produtores locais. Dessa maneira, os autores mencionados teriam relegado a segundo plano os elementos que regem a internacionalização do capital aos quais está submetido o licenciamento de tecnologia particularmente quando diz respeito economias em desenvolvimento.

Uma primeira questão que pode ser formulada dessa controvérsia é a seguinte: a partir da instalação do Pólo da Bahia, existia, efetivamente, possibilidade de se obter tecnologia através de contratos de licenciamento? A observação do Quadro 4.2 - onde são listados 15 empreendimentos "down-stream", com participação acionária da PETROQUISA, nos pólos petroquímicos da Bahia e do Rio Grande do Sul - pode sugerir uma resposta negativa à questão, afinal nove desses empreendimentos são "joint-ventures" tripartites na qual o sócio estrangeiro é o fornecedor da tecnologia e quatro foram originalmente constituídos na forma de "joint-ventures" com uma empresa estrangeira cedendo a tecnologia. Todavia, dois projetos de associações tripartites possuem empresas estrangeiras apenas como vendedoras de pacotes tecnológicos, além do que restaria a pergunta: será que as empresas estrangeiras fornecerão de

tecnologia e detentoras de participação acionária não se dispõem a estabelecer simples contratos de licenciamento?

A comparação feita por Haguenauer (1986) da evolução do complexo químico internacional, com a proposta teórica de Araujo Jr. (1985) - que utiliza o conceito de trajetórias naturais de Nelson e Winter (1982) para analisar o impacto tecnológico sobre a concorrência e a estrutura dos mercados - pode ensejar alguns esclarecimentos às questões acima.

#### QUADRO 4.2

##### FORNECEDORES DE TECNOLOGIA EM EMPREENDIMENTOS "DOWN-STREAM" COM PARTICIPAÇÃO ACIONÁRIA DA PETROQUISA BRASIL

| EMPRESAS                   | FORNECEDOR DE TECNOLOGIA          |
|----------------------------|-----------------------------------|
| <u>BAHIA</u>               |                                   |
| ACRINOR <sup>1</sup>       | SOHIO - EUA                       |
| CIQUINE <sup>2</sup>       | MITSUBISHI - JAPÃO                |
| CPC <sup>2</sup>           | GOODRICH - EUA/MITSUBISHI - JAPÃO |
| EDN <sup>2</sup>           | BADGER/FOSTERGRANT/DOW - EUA      |
| ISOCIANATOS <sup>2</sup>   | DUPONT - EUA                      |
| METANOR <sup>1</sup>       | ICI - INGLATERRA                  |
| NITROCARBONO <sup>2</sup>  | DSM/STAMICARBON - HOLANDA         |
| POLIALDEN <sup>2</sup>     | MITSUBISHI - JAPÃO                |
| POLIPROPILENO <sup>2</sup> | ICI - INGLATERRA                  |
| POLITENO <sup>2</sup>      | SUMITOMO - JAPÃO                  |
| PRONOR <sup>2</sup>        | DYNAMIT - ALEMANHA                |
| <u>RIO GRANDE DO SUL</u>   |                                   |
| PET-TRIUNFO <sup>2</sup>   | ATO-CHIMIE - FRANÇA               |
| POLISUL <sup>2</sup>       | HOECHST - ALEMANHA                |
| POLIVINIL <sup>2</sup>     | RHONE-POULENC - FRANÇA            |
| PPH <sup>2</sup>           | HERCULES - EUA                    |

FONTE: COPEC (1989) e Suarez (1986).

<sup>1</sup> Joint-ventures tripartite na qual o sócio estrangeiro não é fornecedor da tecnologia.

<sup>2</sup> Joint-ventures tripartite na qual o sócio estrangeiro é o fornecedor da tecnologia.

<sup>3</sup> Originalmente constituída na forma de joint-ventures com o sócio estrangeiro fornecendo a tecnologia. Atualmente controlada pelo capital nacional.

O desenvolvimento da tecnologia petroquímica, ocorrida nos EUA entre 1920 e 1940, com características de uma inovação primária, alavancou definitivamente a crescente substituição de produtos naturais por sintéticos, além de ter deslocado a carboquímica do papel de liderança na elaboração desses sintéticos. Esta mudança não trivial no processo de produção da química orgânica sintética, que proporcionou uma redução de custos dos produtos de origem petroquímica vis-à-vis aos de origem carboquímica, permitiu às grandes empresas químicas americanas, detentoras destes novos conhecimentos - DOW, DU PONT, GOODRICH, HERCULES, MONSANTO, UNION CARBIDE, entre outras -, definirem uma agressiva estratégia de ocupação e/ou criação de mercados, que significava uma decretação de guerra às empresas carboquímicas não detentoras da nova tecnologia. Este processo de inovação, ao envolver um alto grau inicial de incerteza, gerou um contínuo desequilíbrio no mercado dos produtos químicos orgânicos sintéticos, implicando, para as empresas inovadoras, lucros supra-normais; imitação ou, em alguns casos, desaparecimento para as firmas não-pioneiras e barreiras para os entrantes potenciais.

Nesta primeira fase em que a concorrência tem uma dimensão ativa, relacionada com a ruptura que a inovação provoca no espaço de valorização do capital, as empresas pioneiras buscaram cercar-se de aparatos jurídicos, de sorte a manterem seus lucros de monopólio. Inevitavelmente, ocorrem entre as empresas diferenças em termos de capacidade inovadora e de velocidade de aprendizado, que geram assimetrias na estrutura do mercado (Dosi, 1984).

Ultrapassada esta primeira etapa, as inovações passam a gerar trajetórias naturais ou "trajetórias tecnológicas" (Dosi, 1984) e conduzem, de acordo com Haguenauer (1986:9) a uma segunda fase na formação do complexo químico internacional, que se pode considerar analogamente para a petroquímica, de "consolidação de posições de mercado, no país de origem e a nível internacional, aumentando a tendência à concentração em torno das empresas líderes, com a pesquisa concentrando-se no desenvolvimento de inovações secundárias".

Este é o momento da dimensão passiva da concorrência, associada à difusão da inovação intra ou inter indústrias.

Esta etapa é vivida pela petroquímica na década de 50, quando assiste-se à multinacionalização das empresas americanas, atraídas principalmente pelo crescimento dos mercados europeus no bojo da reconstrução do pós-guerra. Apesar do predomínio americano, o Japão e a Europa Ocidental não ficaram inertes. Inicialmente, algumas empresas européias (BASF, BAYER, SHELL, ICI, RHONE-POULENC) e, posteriormente, as japonesas (MITSUBISHI, SUMIMOTO) passam a adotar uma "estratégia de inovação ofensiva" (Freeman, 1974) com o objetivo de dividir a liderança do mercado petroquímico mundial com as americanas. A adoção dessa estratégia impôs a montagem de departamentos de pesquisa e desenvolvimento capazes de gerar informações técnicas e científicas, de modo que essas empresas tivessem condições de não apenas dominar as inovações originariamente lançadas pelas concorrentes americanas, mas também de desenvolver inovações secundárias que as tornassem especialistas em produtos e/ou processos.

Na realidade, as empresas européias e japonesas buscaram evitar que as vantagens iniciais das inovações lançadas pelas americanas se acentuassem com o passar do tempo, consolidando as barreiras à entrada no mercado, como um resultado dessa "cumulatividade" de inovação (Dosi, 1984). Neste contexto, as barreiras à entrada tendem a ser um fenômeno associado à capacidade crescente de auto-defesa por parte das firmas líderes, das suas vantagens oligopolísticas geradas e reforçadas pela maior ou menor cumulatividade no processo de inovação.

Durante a década de 60 e início dos anos 70, a periferia capitalista é incorporada a este processo de expansão petroquímica, através da disposição manifesta dos líderes do setor em promover completamente a difusão das tecnologias de processo para a fabricação dos petroquímicos de 1ª geração. A "trajetória natural" ou "tecnológica" conduzia, assim, a indústria petroquímica, nos países centrais, à maturidade. "Com a difusão das inovações e a

caducidade das patentes, as empresas líderes, vêem reduzir seu poder e passam a ter duas alternativas: desenvolver uma inovação primária, que permitisse uma reordenação da indústria sob sua hegemonia ou o surgimento de uma nova indústria, ou continuar pesquisando inovações secundárias" (Haguenauer, 1986:11-12).

Vale enfatizar que esta fase de maturidade tecnológica iniciada nos anos 70 limita-se aos países centrais e a petroquímica básica. Quando decidiu-se implantar o Pólo da Bahia (1972), a estratégia tripartite foi articulada para os empreendimentos "down-stream", produtores dos petroquímicos intermediários e finais, produtos esses que as empresas líderes, em nível internacional, ainda tinham interesse em produzir<sup>20</sup>. E durante a década de 80, mais precisamente, que se assiste à reestruturação da petroquímica mundial, com as empresas de ponta abandonando definitivamente os petroquímicos básicos, parte dos intermediários e algumas resinas (Haguenauer, 1986).

Dado este cenário, podia-se encontrar tanto empresas internacionais dispostas a cederem tecnologias em troca de participações acionárias, quanto empresas desejosas de simplesmente estabelecerem contratos de licenciamento. As mais avançadas em termos de deslocamento do eixo de produção, das "commodities" petroquímicas para as "especialidades" químicas (plásticos de engenharia, química fina, etc.), podiam, por exemplo, preferir a segunda alternativa. Claro está que com este panorama e a inexperiência do capital nacional na área petroquímica no final dos anos 60 e início dos 70,

<sup>20</sup> A RHÔNE-POULENC, por exemplo, só em 1980 passa às companhias francesas de petróleo suas plantas de petroquímicos básicos, conservando, contudo, as de produção "down-stream" (Haguenauer, 1986). Quanto à maturidade tecnológica iniciada nos anos 70, vale citar, a título de ilustração, alguns dados do relatório do MIT (1989:20) para o conjunto da indústria química mundial. Entre 1930 e 1980 foram desenvolvidas 63 inovações primárias em produtos químicos, aí incluídos os plásticos e fibras sintéticas produzidas pela petroquímica. Dessas 63 inovações, 40 foram introduzidas nos anos 30 e 40, 20 nos anos 50 e 60 e apenas 3 nos anos 70 e início dos 80. Em termos de desenvolvimento de processos produtivos, enquanto nos anos 60 surgiram 11 "major innovations", nos anos 70 este número caiu para 3, reduzindo-se para 1 na metade dos anos 80.

optou-se por adotar, na constituição da petroquímica brasileira, uma estratégia inovativa "dependente e imitativa" (Freeman, 1973) que se baseou, fundamentalmente, na utilização de pacotes tecnológicos elaborados por empresas estrangeiras; pacotes estes que tanto foram obtidos através de contratos de licenciamento quanto via empreendimentos na forma de "joint-ventures". Esta modalidade, que se tornou predominante a partir do Pólo da Bahia, foi ditada pelo Estado, tendo os sócios privados (nacional e estrangeiro) "concordado" em participar por motivos expostos na seção anterior.

Desta maneira, a controvérsia sobre se havia ou não disponibilidade de tecnologias no mercado internacional, que pudessem ser adquiridas na forma de contratos de licenciamento, torna-se um pouco ociosa. Relevante é avaliar se a opção escolhida pelo Estado - a obtenção de tecnologia através da participação acionária do capital externo no empreendimento - criava condições para que as empresas petroquímicas brasileiras transitassem, num momento posterior, da estratégia inovativa "dependente e imitativa", para uma outra do tipo "defensiva" onde, apesar de não se ter a pretensão de partir à frente do processo inovativo, busca-se evitar um aprofundamento do fosso tecnológico, através de investimentos em P & D de produtos, processos e recursos humanos (Freeman, 1974).

Antes desta avaliação<sup>29</sup>, importa destacar - da resenha feita por Bastos (1989) a respeito da discordância explícita de alguns autores quanto ao objetivo de transferência tecnológica que estaria subjacente ao modelo tripartite - a posição de Suarez (1986:136). Este autor afirma que "na verdade esse objetivo não passava de mera retórica do discurso oficial da tecnoburocracia. Na prática, a participação do sócio multinacional destinava-se apenas à viabilização operacional do empreendimento". A inexperience do capital nacional e a insuficiência de recursos humanos para o

<sup>29</sup> Como se verá adiante, não fará parte desta avaliação qualquer tipo de mensuração de progresso técnico. A falta de um instrumental técnico e analítico consistente torna este tipo de mensuração extremamente precária. Consulte-se a respeito Ferraz (1987) e Possas (1985).

simultânea implantação do Pólo da Bahia e o início da operação do Pólo de São Paulo, combinavam-se para completar o quadro e ausência de capacitações gerais para a implantação de unidades petroquímicas. Dado este quadro, poderia-se arguir: por que não usar projetos "turn-key" (chave na mão) com os quais a PETROQUÍMICA, ao receber as plantas prontas para operação, poderia superar a insuficiência de recursos humanos especializados e dispensar a presença multinacional no empreendimento? Segundo o autor, a necessidade de recursos externos, que tal opção acarretaria inviabilizaria a instalação do Pólo da Bahia.

Um efetivo interesse governamental com a transferência de tecnologia só teria ocorrido, segundo Suarez (1986), Teixeira (1985) e Amaro (1985), no Pólo do Rio Grande do Sul. As medidas abaixo, inexistentes no Pólo da Bahia, comprovariam tal interesse:

- a) diminuição de cláusulas contratuais restritivas tais como extensos prazos de sigilo e limitações à ampliação de capacidade das unidades;
- b) busca de uma maior nacionalização dos insumos tecnológicos requeridos para a instalação das empresas;
- c) seleção do sócio estrangeiro vinculada à sua aceitação em realizar, paralelamente à implantação das unidades, programas de transferência de tecnologia.

Neste ponto, creio ser importante alertar, como faz Bastos (1989), para a falta de rigor com que o termo "transferência de tecnologia" é utilizado. Por vezes ele é vinculado à existência de uma empresa estrangeira detentora de tecnologia, que se disponha a vendê-la a uma firma local. Tratar-se-ia, assim, de uma simples operação de compra e venda de pacotes tecnológicos. Outras vezes, encontra-se o termo numa acepção bem mais ampla, abrangendo não só o aspecto acima citado, mas também o interesse e a capacidade da firma receptora implantar, absorver e inovar a tecnologia recebida, embaralhando-se no mesmo os processos de absorção e desenvolvimento tecnológico.

Nesta dissertação, não pretendo preocupar-me com uma delimitação precisa das fronteiras desses três processos<sup>30</sup>, por uma simples razão. Na avaliação aqui pretendida, interessa-me detectar se foi ou não constituído, no interior da indústria petroquímica no Brasil, um "núcleo endógeno de dinamização tecnológica" (Fajnzylber, 1983), capaz de delegar aos agentes internos a responsabilidade pelo presente e futuro deste setor industrial. Ora, para que isto seja possível é necessário que as empresas petroquímicas brasileiras tenham capacidade não apenas de operar e implantarem a planta original, mas também de obterem, através de programas internos de P & D, melhorias operacionais e inovações em produtos e processos, com o que transferência, absorção e desenvolvimento tecnológico tornam-se etapas necessárias e indissociáveis na formação do referido núcleo.

A esta concepção de "núcleo endógeno", desenvolvida por Fajnzylber (1983), articula-se o conceito de "eficiência", que caracterizaria um determinado setor económico, na medida em que dois objetivos fossem alcançados: crescimento e criatividade. Desse modo, não basta que se quantifique elevados níveis de crescimento para que um específico setor seja considerado eficiente. Requer-se também, que ele seja criativo, um componente, como o próprio autor reconhece, que enfrenta dificuldades teóricas e operativas; afinal, em nível macro, ele se estende e se expressa nos âmbitos culturais, artísticos, políticos, científicos e produtivos.

Percebe-se, assim, que essa idéia de eficiência em Fajnzylber (1983), ao combinar crescimento e criatividade, tem um caráter nitidamente macroeconómico. Na sua perspectiva, a criatividade deve-se constituir em um traço característico de um espectro cada vez mais amplo de atividades e para tal exige-se, necessariamente, crescimento económico. A este caráter macroeconómico, o autor também adiciona uma dimensão temporal de longo prazo, que se mediria na capacidade de transformar criativamente uma sociedade.

<sup>30</sup> Bastos (1989, Cap.4) faz uma clara distinção dos mesmos.

A adoção desta perspectiva macroeconômica de longo prazo extrapolaria inteiramente o escopo dessa dissertação, que restringe-se à análise da indústria petroquímica. Por conseguinte, ao tentar identificar a constituição de um núcleo endógeno de dinamização tecnológica nos limites da aludida indústria, estevamos ciente dos riscos de se tratar a idéia de "criatividade" em termos de áreas específicas; afinal, "alcançar níveis de excelência em áreas muito localizadas, pode gerar, no âmbito estritamente técnico, um desequilíbrio com o resto da atividade produtiva, que se traduz na impossibilidade de se desenvolver um diálogo criativo" (Fajnzylber, 1983:350 - Tradução Própria).

Apesar desses riscos, creio ser possível e pertinente identificar, na visão localizada aqui pretendida, alguns requisitos tecnológicos, econômicos e institucionais que se vinculem à "criatividade" e à sua articulação com o processo de "crescimento" na petroquímica brasileira. Isto não significa que a concepção de eficiência, emergente da combinação dessas duas idéias, possua alguma semelhança com aquela presente nos modelos neoliberais, cujo caráter é estritamente microeconômico, de curto prazo e abstrai qualquer consideração de caráter social. Com efeito, naquela perspectiva é eficiente a indústria capaz de competir nos mercados internacionais, independente de quais sejam as consequências que a aplicação deste critério tenha para o crescimento econômico em seu conjunto ou para a autonomia interna das decisões.

Como aponta Fajnzylber (1983), na perspectiva neo-liberal a "modernidade" é transplantada do ponto de vista físico a um determinado espaço geográfico, sem ser incorporada ao acervo nacional, não permitindo, pois, o desencadeamento das capacidades inovadoras locais. É uma "modernidade alienante", cujo ritmo ou obsolescência é determinado por critérios e agentes desconhecidos, descompromissados com o interesse nacional.

Em oposição a essa ótica, creio que a busca de eficiência na petroquímica brasileira deve conduzir a um processo de modernidade que tente contar com os avanços mundiais da ciência e tecnologia na

setor, para incorporá-los criativamente no acervo nacional. Neste sentido, a questão da localização dos centros de decisão das estratégias empresariais, particularmente as tecnológicas, reveste-se de fundamental importância, uma vez que um setor industrial cuja liderança seja exercida por filiais de multinacionais dificilmente detonará um processo criativo interno, por este, provavelmente, ser desfuncional, em termos gerais, à estratégia expansionista multinacional de longo prazo.

Evidentemente que esse processo criativo interno dá-se de forma paulatina. Posteriormente à obtenção de tecnologias estrangeiras - independente dessa forma de obtenção - as firmas procuram dar resposta aos mais distintos problemas que surgem no funcionamento de uma planta industrial. Assim procedendo elas estão, de fato, adaptando essa tecnologia às condições locais, alterando a rotina produtiva daquela tecnologia.

No caso da indústria petroquímica, cujas atividades estão relacionadas mais especificamente com tecnologias de processo, "antes mesmo da partida e instalação de unidades, são necessários esforços de adaptação das tecnologias. Em primeiro lugar porque as especificações dos equipamentos e desenhos das plantas são em geral muito padronizadas e formuladas para realidades distintas, em termos de características e tamanho de mercado, condições de suprimento e qualidade dos insumos e nível de qualificação de mão-de-obra. Ademais, nenhum processo industrial é tão completamente conhecido que uma nova planta possa ser projetada e instalada somente com base nas informações e dados inicialmente fornecidos, sendo amplas as possibilidades de alterações e soluções específicas durante o projeto" (Bastos, 1989:175-176).

Este conjunto de atividades de adaptação e melhoria no desempenho de tecnologias existentes dão origem, de acordo com Bastos (1989) às inovações menores ("minor technical changes"), incapazes de, por si sós, assegurarem autonomia tecnológica. As operações de

otimização e desgargamento<sup>31</sup>, realizadas na petroquímica brasileira, exemplificariam essas atividades.

Em outras palavras, a interrupção do processo criativo interno nesta etapa, não ensejaria a constituição de um núcleo endógeno de dinamização tecnológica no setor petroquímico brasileiro, em que pese a importância desta fase de absorção e aprendizado "não-passivo". Para a formação desse núcleo, as atividades de P & D, executadas de forma sistemática, são indispensáveis.

Convém destacar que essas atividades de P & D também envolvem um processo de aprendizado, não esgotável no "learning-by-doing". O "learning-by-using" é também importante e pode ser decisivo nas influências sobre o destino da inovação e sua difusão. No mercado de termoplásticos, por exemplo, as empresas petroquímicas brasileiras têm dado grande importância aos contatos com os usuários para o desenvolvimento de produtos/aplicações. Com este procedimento, elas tentam se beneficiar do que Rosenberg (1982) chama de "learning-by-using embodied", pela qual o equipamento, o processo e/ou produto podem vir a ser modificados pelas sugestões e críticas das indústrias transformadoras.

Esses dois significados do processo de aprendizado na área de desenvolvimento (D), usualmente articulam-se ao aprendizado pelo lado da pesquisa (P), que associa-se aos progressos da ciência. Deste modo, as atividades de P & D, realizados por departamentos específicos das empresas e/ou por Universidades e Centros de Pesquisa vinculados institucionalmente com estes departamentos, ensejam a produção de inovações tecnológicas e a introjeção nas empresas de elementos científicos. Com isto, estabelecem-se vínculos sistemáticos entre atividade econômica, ciência e tecnologia. Mais precisamente passa a existir um "feedback" constante entre ciência e economia, mediado pela tecnologia, o que torna a ciência em parte endógena (Rosenberg, 1982).

<sup>31</sup> Definidos na seção 3.2..

Neste contexto, a tecnologia, independente do significado que a ela se queira dar, não é antecedida, logicamente, pela ciência; não é uma mera aplicação da ciência prévia. Ela interage com a ciência e possui uma "relativa autonomia e independência" (Rosenberg, 1982 e Dosi, 1984).

A busca de novos processos e produtos, subjacente às atividades de P & D, envolve, além dos riscos e incertezas, altos custos, exigindo, por conseguinte, elevados investimentos que só a expectativa de crescimento e sua efetivação os tornarão lucrativos e mobilizarão os empresários a realizá-los. E neste sentido que estratégias tecnológicas e estrutura de mercado interrelacionam-se fortemente, influenciando os indicadores de desempenho de uma indústria. A capacidade inovativa depende do tamanho e posição da firma, características essas que são muito influenciadas pela maneira como se constituiu e consolidou a estrutura de mercado no qual a empresa opera.

Já vimos que na constituição da estrutura do mercado petroquímico no Brasil, a formação de "joint-ventures" teve um destacado papel. Assim sendo, o desenvolvimento de atividades inovativas, bem como as ligadas ao processo de aprendizado e absorção tecnológica, podem depender da forma pela qual a cessão da tecnologia, pelo sócio estrangeiro, foi explicitada nos contratos de fornecimento. Afinal, a oportunidade tecnológica e a apropriabilidade privada a que se refere Dosi (1984), podem ser restringidas ao sócio nacional, com o que essas atividades e a formação do "núcleo endógeno" não seriam estimuladas.

Uma boa avaliação a respeito da disposição do fornecedor de tecnologia (acionista ou não) em efetivamente transmitir os conhecimentos envolvidos é realizada por Bastos (1989, Cap.3). Das 12 empresas selecionadas, do universo das 26 "joint-ventures" inicialmente formadas na petroquímica brasileira, a autora verificou que em 26 contratos, dos 39 analisados, ampliações de capacidade produtiva e/ou implantação de novas plantas com a tecnologia contratada só são permitidas pelo fornecedor, contra o

determinado pagamento adicional ou o estabelecimento de novas regras contratuais. Esta restrição foi identificada em 19 contratos (num total de 27) firmados com sócios estrangeiros detentores de tecnologia e também com outros fornecedores (7 em 12).

Em outros 13 contratos a empresa podia usar a tecnologia livremente, contanto que fosse na planta objeto do acordo. O termo "livremente" não pode ser superestimado, uma vez que o fornecedor da tecnologia sendo acionista, exige, geralmente, sua aprovação para ampliação e implantação de unidades. Em razão desta impossibilidade de dispor livremente da tecnologia, Bastos (1989) considera que estas foram apenas "alugadas" e não realmente adquiridas.

Evidentemente que é preciso cautela com conclusões extraídas a partir, unicamente, da análise de contratos. Estes, muitas vezes, refletem apenas a intenção da transferência tecnológica. Ela não necessariamente se efetiva. Já se fez nesta seção, referências a trabalhos que identificaram melhores condições de transferência tecnológica nos contratos estabelecidos no Pólo Sul vis-à-vis os do Pólo da Bahia<sup>32</sup>. Na verdade, isto ficou, pelo menos inicialmente restrito às disposições contratuais, pois as empresas do pólo gaúcho preocuparam-se exclusivamente com a operação de suas plantas, de sorte a evitar eventuais prejuízos que a crise recessiva, pela qual passava a economia brasileira à época (1982), poderia provocar.

Apesar disto, o exame das cláusulas contratuais firmadas entre empresa cedente e receptora pode clarear alguns aspectos da questão tecnológica, inclusive porque, como constatou Bastos (1989) nas entrevistas realizadas, a empresa cedente da tecnologia procura geralmente seguir de maneira rígida essas cláusulas. Baseada neste

---

<sup>32</sup> Adicionalmente, consulte-se a respeito Teixeira (1983).

exame, ela não comprova na amostra das empresas consideradas<sup>23</sup> a hipótese, presente na literatura sobre joint-ventures, de implicitamente aceita pelo capital nacional (privado e estatal), de uma melhor transferência tecnológica caso o fornecedor da mesma fosse também acionista do empreendimento. Melhorias nas condições contratuais são imputadas à atuação do INPI<sup>24</sup> e ao aprendizado das empresas, que pesariam bem mais do que a participação acionária do cedente da tecnologia no empreendimento.

Como já foi visto, esse aprendizado das empresas receptoras - etapa imprescindível para a automação tecnológica do setor - é ilustrado na petroquímica brasileira pelas operações de otimização e desgargalamento. As 12 empresas pesquisadas por Bastos (1989, apresentam excelentes resultados, em termos de aumento da capacidade produtiva originalmente prevista no projeto, decorrentes destas operações<sup>25</sup>.

<sup>23</sup> As empresas selecionadas foram as seguintes: CIQUINE (BA), CPE (BA), CPC (BA), COPENOR (BA), EDN (BA), PRONOR (BA), POLIALDE (BA), POLITENO (BA), POLIPROPILENO (BA), PPH (RS), NITRIFLEX (SP) e OXITENO (SP). A predominância de empresas situadas no Pólo da Bahia deve-se à preocupação da autora em incorporar empresas que já tivessem consolidado a fase puramente operacional, por conta da correlação sugerida pela literatura sobre progresso técnico, entre tempo de operação e atividades de absorção e desenvolvimento tecnológico. A pouca inclusão de empresas do pólo paulista, apesar deste ter sido o 1º complexo petroquímico brasileiro, é justificada pela dificuldade de se obter informações sobre empresas mais antigas. Quanto ao fato das empresas selecionadas corresponderem às maiores do setor - excluídas as centrais de matérias-primas - isto deve-se, por sua vez, ao argumento frequentemente levantado de que empresas muito pequenas não apresentam o porte mínimo para a realização de investimentos em P & D.

<sup>24</sup> A contribuição do Instituto Nacional de Propriedade Industrial na definição da política tecnológica para a indústria aqui tratada, será examinada no Cap. 5.

<sup>25</sup> Teixeira (1987), trabalhando com uma amostra de 10 empresas do Pólo da Bahia e Suárez (1986) com as "joint-ventures" tripartites originais deste mesmo Pólo, também identificam significativos aumentos na capacidade produtiva das empresas. Estes ganhos, que usualmente não envolvem relevantes investimentos, serão apresentados no Capítulo 6, quando tratarei do desempenho da indústria petroquímica.

Foi também destacada anteriormente que essa fase de absorção e melhoria das tecnologias adquiridas não deve ser superestimada, uma vez que essas "inovações menores" não eliminam o fosso tecnológico entre a petroquímica brasileira e a dos países centrais. Portanto, a instalação do planejado complexo petroquímico do Rio de Janeiro e/ou a ampliação dos já existentes podem exigir, a exemplo do já ocorrido no passado, a compra de pacotes tecnológicos no exterior, uma vez que não foi possível constituir na petroquímica brasileira, um núcleo endógeno de dinamização tecnológica.

O interesse das empresas petroquímicas brasileiras pelas atividades de P & D - condição necessária à formação do referido núcleo - de um modo geral, só recentemente tem ocorrido<sup>74</sup>. No Quadro 4.3, pode-se notar que todas as empresas listadas possuem laboratórios para desenvolvimento de pesquisas, ainda que das 12 empresas somente 1 disponham de centros próprios de P & D. Neste mesmo quadro é possível observar que essas empresas utilizam a infraestrutura de pesquisa de terceiros (universidade e institutos)<sup>75</sup>, muito provavelmente como uma decorrência, entre outras coisas, da dificuldade de contar com pessoal interno capacitado para as atividades de P & D<sup>76</sup>.

O estabelecimento de convênios com instituições de pesquisa serviu, algumas vezes, para avançar atividades internas de P & D. Na pesquisa coordenada por Suzigan (1989) é possível constatar que este foi o caso, por exemplo, da POLIALDEN do GRUPO ECONNICO. Seu departamento de P & D, criado em 1982, só passa a desenvolver atividades próprias um ano após, através de um convênio celebrado com o Centro de Pesquisas de PETROBRAS (CENPES), que visava desenvolver o processo do polietileno de ultra peso molecular (PEAUPM).

<sup>74</sup> Segundo Teixeira (1987), somente a partir de 1974 é que as empresas do pólo petroquímico de Bahia iniciaram a racionalização das atividades de pesquisa.

<sup>75</sup> Em 11 empresas das 3 geradoras petroquímicas localizadas no Polo da Bahia, pesquisadas por Teixeira (1987), quase 60% contratam pesquisas junto a instituições nacionais.

<sup>76</sup> De um total de 154 empresas e instituições de P & D, 125 (81%) possuem nível superior.

QUADRO 4.3

INSUMOS E RESULTADOS DE P & D E CAPACITACAO TECNOLÓGICA DE EMPRESAS PETROLUMICAS - BRASIL

| INSTITUÇÕES                        | EMPRESAS  |      |           |       |       |       |     |      |     |      |       |          |   |   |   |   |
|------------------------------------|-----------|------|-----------|-------|-------|-------|-----|------|-----|------|-------|----------|---|---|---|---|
|                                    | A         | B    | C         | D     | E     | F     | G   | H    | I   | J    | K     | L        | M | N | O | P |
| Indústrias Tecnológicas            |           |      |           |       |       |       |     |      |     |      |       |          |   |   |   |   |
| Indústria Química                  |           |      |           |       |       |       |     |      |     |      |       |          |   |   |   |   |
| Laboratório                        |           |      |           |       |       |       |     |      |     |      |       |          |   |   |   |   |
| Planta Piloto                      |           |      |           |       |       |       |     |      |     |      |       |          |   |   |   |   |
| Sistema por Computador             |           |      |           |       |       |       |     |      |     |      |       |          |   |   |   |   |
| Centro de P&D                      |           |      |           |       |       |       |     |      |     |      |       |          |   |   |   |   |
| Indústria de Fertilizantes         |           |      |           |       |       |       |     |      |     |      |       |          |   |   |   |   |
| Indústria de Plásticos             |           |      |           |       |       |       |     |      |     |      |       |          |   |   |   |   |
| Universidade                       |           |      |           |       |       |       |     |      |     |      |       |          |   |   |   |   |
| Comitês Independentes              |           |      |           |       |       |       |     |      |     |      |       |          |   |   |   |   |
| Petrolíums                         |           |      |           |       |       |       |     |      |     |      |       |          |   |   |   |   |
| Sanção de P&D (N.º de faturamento) | 10,6-1,51 | 1,0  | 10,7-1,01 | nd    | nd    | nd    | nd  | 0,7  | -   | 0,9  | 1,8   | 11,7-2,1 |   |   |   |   |
| Sanção de P&D (total/nível sup.)   | 16/7      | 15/9 | 19/12     | 17/14 | 28/18 | 23/12 | 4/4 | 10/7 | 2/2 | 12/6 | 44/19 | 53/29    |   |   |   |   |
| RESULTADOS EM P&D                  |           |      |           |       |       |       |     |      |     |      |       |          |   |   |   |   |
| Desenvolvimento de Proc. Prod.     |           |      |           |       |       |       |     |      |     |      |       |          |   |   |   |   |
| Aplicação de Processo              |           |      |           |       |       |       |     |      |     |      |       |          |   |   |   |   |
| Aplicação de Produto               |           |      |           |       |       |       |     |      |     |      |       |          |   |   |   |   |
| Outros                             |           |      |           |       |       |       |     |      |     |      |       |          |   |   |   |   |
| Petrolíums Especializados (A)      |           |      |           |       |       |       |     |      |     |      |       |          |   |   |   |   |
| Curso III                          |           |      |           |       |       |       |     |      |     |      |       |          |   |   |   |   |
| CAPACITACAO TECNOLÓGICA            |           |      |           |       |       |       |     |      |     |      |       |          |   |   |   |   |
| Escola de Processos                |           |      |           |       |       |       |     |      |     |      |       |          |   |   |   |   |
| Escola de Saúde                    |           |      |           |       |       |       |     |      |     |      |       |          |   |   |   |   |
| Tecnologia Operacional             |           |      |           |       |       |       |     |      |     |      |       |          |   |   |   |   |
| Tecnologia de Prod. e Aplic.       |           |      |           |       |       |       |     |      |     |      |       |          |   |   |   |   |

Fonte: Sane (197).

Obs.: (A) - inclui redução de consumo de matérias-primas e utilidades, redução de perdas de matérias-primas, melhoria de estabilidade de custos, redução de desperdícios, melhorias de capacidade, etc...

(B) - Escola e desenvolvimento de energia, racionalização de matérias-primas e equipamentos, tratamento de efluentes, reaproveitamento de resíduos, etc...

P - planejado; I - em implantação; nd - não disponível.

Foi num ambiente de mudança tecnológica, que vem se dando nos chamados "processos lineares" de elaboração desse tecnopolitico no qual plantas de polietileno de baixa densidade (PEBD) podem também produzir os de alta densidade, provocando com isto obsolescência em determinadas plantas e acirramento da concorrência - que a POLIALDEN passou a interessar-se pelo processo de PEUAPM - por melhoramentos nos processos catalíticos.

Os resultados obtidos com a modificação de alguns catalisadores foram altamente positivos, significando ganhos de 70% na capacidade produtiva da planta, que passou de 60 mil ton./ano para 100 mil ton./ano. Hoje, a empresa investe de 1 a 2% do faturamento em P & D voltado para três áreas:

- a) um setor de catalise, que faz testes e avaliações de polimerização e desenvolvimento dos catalisadores empregados no processo, setor este que tem uma planta piloto de produção de PEAD em suspensão, uma planta piloto de PEUAPM e uma outra, em fase de montagem, de polipropileno com tecnologia comprada à MITSUBISHI;
- b) um setor de processos, que faz o trabalho de "scaling up"; e
- c) um setor de produtos, localizado junto à gerência de marketing, que faz P & D em produtos que representam novas oportunidades de diversificação (Suzigan, 1989:315).

A propósito, a POLISUL, principal concorrente da POLIALDEN no mercado do PEAD no Brasil, tem também procurado criar seu laboratório, o PEUAPM. Inicialmente preocupado com o domínio da tecnologia básica e com os processos de desgargalhamento e otimização, a empresa, ao criar em 1986 uma divisão de desenvolvimento tecnológico, reconhece a importância do P & D e passa a investir significativas quantias para o padrão brasileiro: US\$ 5 milhões em 1987, US\$ 5 milhões em 1988 e US\$ 2 milhões em 1989 (Suzigan, 1989:335).

Com efeito, os recursos direcionados para P & D pelas empresas atuam no petroquímico brasileiro são elevados quando comparados internacionalmente, não apenas pela menor fatia do faturamento que

é destinado para tais atividades, como também por este fato não ser bem menor do que os das empresas internacionais. Bastos (1989:230-231), destaca que "poucas possuem orçamento definido em P & D, tendo em muitas incluídas no Quadro 4.3 sido calculado a porcentagem gasto nos últimos anos como percentual do faturamento"<sup>39</sup>.

Esses reduzidos recursos, aliados aos choques do petróleo e à recessão ocorrida nos primeiros anos da década de 80, conduziram as pesquisas, preferencialmente, para as áreas de reaproveitamento/aperfeiçoamento de produtos, economia de energia e tratamento de efluentes, como atestam os dados obtidos por Teixeira (1987). Bons resultados foram também obtidos em termos de diminuição nas perdas de matérias-primas, redução no consumo de utilidades e melhoria na estabilidade das reações e nas taxas de conversão, garantindo o aperfeiçoamento dos processos em uso (Bastos, 1989).

Uma empresa que exemplifica esses esforços em P & D é a CIOQUINE controlada acionariamente e em idêntica proporção pelos mesmos grupos proprietários da POLIALDEN. A idade da empresa e sua significativa diversificação produtiva - aspectos examinados na seção anterior - ensejam a coexistência de plantas antigas (como as primeiras unidades de anidrido ftálico e de álcoois) com unidades modernas destes mesmos produtos e também de anidrido maléico e acrilatos<sup>40</sup>.

O aprendizado decorrente da operação das primeiras plantas estimulou a criação de uma divisão de pesquisas, em 1980, além de alertar a empresa para as desvantagens de compra de patentes tecnológicas fechadas. Esta divisão de pesquisa buscou, na

<sup>39</sup> Na pesquisa realizada por Teixeira (1987), poucas empresas responderam que sistematicamente cortavam parte do orçamento de faturamento para gastos com P & D. As que indicaram este percentual, que geralmente não ultrapassa 1,5% do faturamento anual, foram capazes de estabelecer uma série histórica de gastos com P & D.

<sup>40</sup> Voltou a apoiar-me na pesquisa coordenada por Teixeira (1987), para a identificação das estratégias tecnológicas adotadas por algumas empresas petroquímicas brasileiras.

primeiro momento, aproveitar subprodutos, otimizar as tecnologias usadas pela empresa, desenvolver novos produtos a partir intermediária próprios e recuperar eficientes industriais. No segundo momento, os objetivos voltaram-se para P & D de novos produtos e processos, sendo que no curto prazo, a exemplo da POLIQUIM, essa infra-estrutura de terceiros e a médio prazo, mais precisamente em 1982, instalou um centro de pesquisa próprio.

Neste centro desenvolveu-se a aplicação de catalisadores de níquel em substituição aos de cobalto, conseguindo-se com isto aumento na capacidade produtiva de etílico e economia de energia, uma vez que tornou-se possível operar com menor temperatura e pressão. As pesquisas com catalisadores não ficaram limitadas ao centro de pesquisa da empresa. Um convênio firmado com a UFRJ permitiu o desenvolvimento de catalisadores para hidrogenação, a serem em breve produzidos comercialmente.

A CIQUINE, desta maneira, conseguiu estruturar um centro de pesquisa que obteve bons resultados e tenta, atualmente, voltar-se para P & D de novos produtos e processos, com investimentos previstos de 1,5% do faturamento em 1990 (Suzigan, 1989:311). Esta tentativa da CIQUINE, de desenvolver atividades de maior conteúdo tecnológico que proporcionem aos sócios locais uma maior autonomia tecnológica não é tarefa simples. Quando a empresa promove diversificações mais complexas, ela precisou comprar e/ou licenciar tecnologias. Assim foi no ácido acrílico com a BASF e no ácido maleico com a MITSUBISHI.

Apesar de constatar-se a falta de uma completa autonomia tecnológica por parte dos sócios nacionais, a CIQUINE obteve bons resultados tecnológicos, algo que pode também ser observado na OXITENO, uma empresa criada nos moldes do modelo tripartite e hoje integrante nacional. Os gastos em P & D da empresa cresceram de US\$ 2,2 milhões em 1985 para US\$ 3,9 milhões em 1988, atingindo 1,6% do faturamento total do grupo ULTRA, cuja área de atuação envolve, além da química-petroquímica, engenharia, gás, transporte e armazenagem, processamento de gases e agropecuária. Portanto,

grupo líder em investimentos de P & D na petroquímica nacional (1989:125).

Tendo uma clara preocupação, desde meados da década de 70, com seleção, geração e transferência de tecnologias<sup>41</sup>, a OXITEN conseguiu desde então vários êxitos em otimização de processos, desgargamento e em pesquisas e desenvolvimento de tecnologias próprias<sup>42</sup>. A obtenção desses êxitos deve, em boa parte, ser creditada à combinação de estratégias organizacionais tecnológicas, dentre as quais destacam-se:

- a) compra da participação dos sócios estrangeiros;
- b) associações tecnológicas com empresas de fronteiras, objetivando uma futura absorção de uma tecnologia de ponta;
- c) associações comerciais com empresas produtoras de bens finais e demandadoras de seus produtos, com o que garantia a realização de sua produção;
- d) busca de diversificação produtiva, não apenas como uma opção alternativa para a realização do potencial de acumulação do grupo, mas também como uma forma de viabilizar a montagem de uma infra-estrutura de pesquisa para um conjunto de produtos.

A importância da seleção de tecnologia - preocupação tida pela OXITEN - e os impactos negativos que uma inadequada opção pode provocar sobre o crescimento de uma empresa, talvez possam ser ilustrados pelos casos da ISOCIANATOS, FRONOR e NITROCARBONO. A ISOCIANATOS, a DUPONT adquiriu a aproximadamente<sup>43</sup>, foi vendida por ela os sócios nacionais, como visto na seção anterior, assumindo a empresa incorporando-a à FRONOR. A tecnologia adquirida pela ISOCIANATOS junto à NOBEL DYNAMIT era defasada, provocando dificuldades técnicas que empurravam os custos fixos da empresa para algo em torno de 50%. A mudança tecnológica, que a FRONOR passa a buscar para a sua incorporação, era obstaculizada pela reduzida disposição das poucas empresas internacionais disponíveis

<sup>41</sup> O esforço tecnológico da OXITEN nos anos 70 é exposto por Jure (1977).

<sup>42</sup> Vinte programas tecnológicos da OXITEN são listados por Soriger (1989:328-329).

<sup>43</sup> Ver a respeito Supra. (1976).

das tecnologias de TDI - o intermediário produzido pela ISOCIANATOS - de comercializá-las, com o que dificultava-se a modernização tecnológica da planta e impedia-se a penetração do produto no mercado externo.

A PRONOR, que já tinha problemas com a produção de seu principal intermediário, o DMT - cuja planta é de 1ª geração, quando internacionalmente já se está na 3ª geração - passa assim a ter esses problemas acrescidos por conta da tecnologia de ISOCIANATOS. A situação somente não se tornou extremamente difícil, em termos de crescimento da firma, devido ao monopólio do fornecimento de DMT e TDI no mercado interno, que a PRONOR possui<sup>44</sup>.

No caso da NITROCARBONO, o pacote tecnológico adquirido junto a DSM holandesa, que posteriormente abandonou o projeto, ao permitir a geração apenas da caprolactama como produto fundamental tornou a empresa, como apontada na seção anterior, a única monopropósito no mundo. A saída encontrada foi buscar a redução dos custos fixos presentes no processo de produção, que se inicia com a hidrogenação do benzeno - um petroquímico de 1ª geração - e tem como principal intermediário a ciclohexanona.

A informação obtida pela pesquisa coordenada por Suzigan (1987:340) é de que logrou-se êxito na estratégia perseguida estando a planta hoje atualizada. A modificação de catalisadores permitiu aumentar a capacidade produtiva sem que fosse preciso investimentos em ampliação. No ano de 1986 foi introduzido um novo catalisador, cuja aplicação foi desenvolvida pelo próprio grupo de pesquisa da empresa, elevando em 70% a capacidade da planta original. A introdução desta "inovação incremental" permitiu a eliminação da importação da ciclohexanona, elevou a eficiência da planta, "aparentemente", a padrões internacionais, além de possibilitar a NITROCARBONO auferir royalties da PROCATALISE (associada à RHONE-POULENC), que responsabilizou-se pela comercialização do

<sup>44</sup> No caso do DMT, existe um outro atenuante. A política de preços baixos da norte permite a fabricação de eteno pelas centrais de matérias-primas petroquímicas a custos mais baixos, eteno este que responde por 60% dos custos totais da produção do DMT.

catalisador para plantas de caprolactama, desenvolvido pela empresa.

As atividades de P & D que proporcionaram esse conjunto de resultados são, como já foi dito, recentes e os dados apresentados por Bastos (1989), bem como os casos descritos a partir do trabalho coordenado por Suzigan (1989), sugerem uma relação entre estas atividades e a idade, tamanho da firma e grau de diversificação de seus produtos (Tabelas 4.2, 4.3 e 4.4).

Na Tabela 4.2; percebe-se que o desenvolvimento de processo e produto e aperfeiçoamento no processo, só foram realizados por empresas com mais de 10 anos de operação. O tempo em operação de uma empresa parece assim constituir-se em uma condição necessária, porém não suficiente, para o engajamento empresarial em atividades tecnológicas de maior peso.

As mesmas duas atividades acima apontadas são mais frequentes em empresas maiores (Tabela 4.3) - exceção feita, em ambos os casos, para o P & D em aplicações. Algo semelhante é também observado para as empresas não-monoprodutoras (Tabela 4.4). Das seis empresas monoprodutoras - as maiores da amostra de Bastos (1989) - apenas uma apresentou resultados nos itens desenvolvimentos de processo/produto e aperfeiçoamento do processo. A razão para isto são as maiores facilidades para a montagem de uma estrutura de P & D para um grupo de produtos do que para um isoladamente. Tem-se constatado, contudo, em foruns recentes, que menos do que os efeitos da monoprodução em si mesma, o que vem preocupando a indústria é o reduzido tamanho das firmas, sendo apontada como solução a concentração através de fusões e associações de empresas com linhas de produtos afins. Alternativamente, visando superar os problemas de escala nas atividades de P & D, algumas empresas petroquímicas do Pólo da Bahia criaram um programa em conjunto de pesquisas, no qual utilizarão as instalações do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Bahia (CEPED) (Teixeira, 1987).

TABELA 4.2

RESULTADOS EM P & D DE EMPRESAS PETROQUIMICAS -  
AGrupamento POR IDADE - BRASIL

| RESULTADOS EM P & D      | EMPRESAS COM ATÉ<br>10 ANOS (N=5) | EMPRESAS COM MAIS<br>DE 10 ANOS (N=7) |
|--------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| Desenv. Processo/Produto | 0                                 | 5                                     |
| Aperfeiçoamento Processo | 0                                 | 7                                     |
| Aperfeiçoamento Produto  | 5                                 | 7                                     |
| Aplicações               | 5                                 | 2                                     |
| Melhorias Operacionais   | 5                                 | 7                                     |
| Outros                   | 4                                 | 7                                     |

FONTE: Bastos (1989).

TABELA 4.3

RESULTADOS EM P & D DE EMPRESAS PETROQUIMICAS -  
AGrupamentos POR TAMANHO<sup>1</sup> - BRASIL

| RESULTADOS EM P & D      | EMPRESAS MAIORES<br>G1 (N = 7) | EMPRESAS MENORES<br>G2 (N = 5) |
|--------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Desenv. Processo/Produto | 4                              | 1                              |
| Aperfeiçoamento Processo | 4                              | 3                              |
| Aperfeiçoamento Produto  | 7                              | 5                              |
| Aplicações               | 3                              | 4                              |
| Melhorias Operacionais   | 7                              | 5                              |
| Outros                   | 7                              | 4                              |

FONTE: Bastos (1989).

<sup>1</sup> Utilizou-se o método K-Means, obtendo-se dois grupos de tamanho, conforme a distância das médias de patrimônio líquido e faturamento.

TABELA 4.4

RESULTADOS EM P & D DE EMPRESAS PETROQUIMICAS -  
 AGRUPAMENTO POR GRAU DE DIVERSIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO  
 BRASIL

| RESULTADOS EM P & D      | MONOPRODUTORAS<br>(N = 6) | NAO-MONOPRODUTORAS<br>(N = 6) |
|--------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| Desenv. Processo/Produto | 0                         | 5                             |
| Aperfeiçoamento Processo | 1                         | 6                             |
| Aperfeiçoamento Produto  | 6                         | 6                             |
| Aplicações               | 6                         | 1                             |
| Melhorias Operacionais   | 6                         | 6                             |
| Outros                   | 5                         | 6                             |

FONTE: Bastos (1989).

Apesar de afirmar que "atividades de maior conteúdo tecnológico vêm sendo realizadas apenas pelas empresas mais antigas, maiores e não-monoprodutoras, com as demais resumindo-se a empreender melhorias operacionais, aperfeiçoamentos nas tecnologias originais e, quando muito, algum esforço na área de produto/aplicação - atividades essas que demandam menores gastos, envolvem menores riscos e são muitas vezes exigidas pelo próprio padrão de competição no segmento onde concentra-se a maioria dos monoprodutores (petroquímicos finais e, em especial, termoplásticos)" - Bastos (1989:257-258), faz duas considerações a respeito destas afirmações. Em primeiro lugar, elas não guardam uma necessária relação com a presença ou não de um sócio estrangeiro. Em segundo lugar, "o reduzido número de informações disponíveis impede qualquer generalização, podendo estas constatações restringirem-se apenas à amostra acompanhada. Ademais, são apenas condicionantes ao empreendimento de atividades de P & D, as quais exigem outros elementos explicativos".

De fato, aspectos associados aos mercados interno e externo e a própria competição entre as empresas, desempenharam um importante papel em termos de motivação empresarial para a realização de tais atividades. O desaquecimento do mercado interno a partir da crise de 1981/1983, e a pressão competitiva em alguns segmentos finais levaram a desenvolvimentos na engenharia de produto e de aplicação de forma a atender não apenas a demanda existente, mas também a criação de novos mercados, inclusive através da substituição de outros produtos. Por outro lado, o esforço visando a conquista do mercado externo - onde as especificações de produtos e os padrões de qualidade/padronização situam-se acima dos vigentes no mercado interno - exigiu aperfeiçoamentos por parte das empresas petroquímicas desejosas de expandir exportações, que compensariam a queda das vendas internas (Suarez, 1986 e Bastos, 1989).

Na síntese de seu interessante trabalho, Bastos (1989) termina por refutar - com base nos indicadores por ela utilizados para amostra das empresas pesquisadas - a hipótese presente na literatura sobre "joint-ventures" e assumida, pelo menos implicitamente, pelo capital nacional, da melhor transferência, absorção e consequente desenvolvimento tecnológico quando a empresa fornecedora de tecnologia possui participação acionária no empreendimento.

Tendo em vista que os resultados obtidos pelas empresas petroquímicas brasileiras, em decorrência do crescente interesse que as atividades de P & D vêm despertando, associam-se mais a engenharia da planta, de produto e de aplicação, subáreas da chamada tecnologia operacional, e em menor grau a engenharia básica e de processo - subáreas da tecnologia central, a mais importante da petroquímica - pode-se considerar que essas empresas estão dando os primeiros passos rumo à constituição de um núcleo endógeno de dinamização tecnológica no setor.

A Tabela 4.5 deixa claro a limitação nacional na engenharia básica e de processo, que foram inteiramente importados na instalação dos três Pólos petroquímicos brasileiros. Estimativas técnicas, citadas na seção 3.2 deste trabalho, indicam a necessidade de 80% de importações dessas duas fases da tecnologia petroquímica para a implantação de um 4º Pólo no país. Essa falta de capacitação na tecnologia central impede a plena autonomia tecnológica do setor.

TABELA 4.5

EVOLUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO NACIONAL NO SUPRIMENTO DE INSUMOS TECNOLÓGICOS DA PETROQUÍMICA - (%)

| INSUMOS TECNOLÓGICOS       | POLO DE<br>SÃO PAULO | POLO DA<br>BAHIA | POLO DO RIO<br>GRANDE DO SUL |
|----------------------------|----------------------|------------------|------------------------------|
| Estudos Preliminares       | 50                   | 100              | 100                          |
| Licenciamento de Processos | -                    | -                | -                            |
| Engenharia Básica          | -                    | -                | -                            |
| Engenharia de Detalhe      | 10                   | 70               | 100                          |
| Assistência Técnica        | 5                    | 30               | 30                           |
| Construção e Montagem      | 100                  | 100              | 100                          |
| Equipamentos               | 40                   | 60               | 75                           |
| TOTAL                      | 48                   | 64               | 74                           |

FONTE: Teixeira (1985).

Na busca dessa plena autonomia, duas questões, entre outras, precisam ser equacionadas. A primeira relaciona-se com as dificuldades encontradas pelas empresas nas áreas de polimerização e de conhecimento dos sistemas catalíticos dos processos (Bastos, 1989). A superação dessas dificuldades é condição prévia à detenção da engenharia de processo, que ensejaria, como corolário, às firmas nacionais, uma maior capacitação para a realização da engenharia básica, uma vez que esta encontra-se organicamente vinculada à engenharia de processo (Teixeira, 1983).

Um maior conhecimento do processo petroquímico exige o exame cuidadoso das reações químicas, observando-se o papel do catalisador, as catálises dos produtos químicos e, de certa maneira, o estudo da termodinâmica e da cinética da reação (PETRO e

QUIMICA, Nov.1985). A utilização de um catalisador mais eficiente, por exemplo, pode redundar em aumentos significativos na produção e em não desprezíveis economias de energia, como ilustrado na análise dos esforços de pesquisa desenvolvidos pela NITROCARBONO, POLIALDEN, CIQUINE e PPH.

A segunda questão, vincula-se ao controle, mencionado na seção precedente, sobre a tecnologia que, no caso de "joint-ventures" tripartite, é usualmente exercido pelo acionista estrangeiro. O fornecedor de tecnologia não costuma ter interesse numa maior capacitação tecnológica da empresa receptora, principalmente se essa capacitação extrapolar o simples aperfeiçoamento das tecnologias originais. Isto porque, sendo estrangeiro o fornecedor, pode-se assistir a uma gradativa diminuição das demandas tecnológicas e demais "auxiliary businesses", acarretando uma menor remessa de recursos ao exterior (Bastos, 1987).

As empresas petroquímicas nacionais parecem estar cientes dessa problemática, sendo que algumas delas têm ultimamente procurado estabelecer "joint-ventures" somente quando a tecnologia a ser fornecida pelo sócio estrangeiro seja efetivamente "up-to-date". Um exemplo dessa estratégia é a "joint-venture" formada pela ELEKEIROZ NORDESTE (GRUPO ITAU) com a UNION CARBIDE para a produção de intermediários para plastificantes e solventes (PROJETO ELBA). Este acordo, que destinará 40% da produção para o mercado externo, permite a ELEKEIROZ o acesso a uma rota petroquímica de última geração.

Quanto às "joint-ventures" já estabelecidas, convém destacar que as dificuldades enfrentadas pelas empresas nacionais para se desenvolverem tecnologicamente, devido ao controle exercido sobre a tecnologia pelo acionista estrangeiro, não são insuperáveis, como bem demonstram as atividades da empresa PPH, criada em 1978 no Polo Sul, na forma tripartite - PETROQUISA (20%), HIMONT (40%) e OLVEBRA (40%) - com o objetivo de produzir polipropileno. Antes de descrever a estratégia articulada pela PPH, farei um rápido comentário sobre este produto petroquímico final.

Como já destacado na seção 3.3, o mercado de termoplásticos, ao qual faz parte o polipropileno, devido às amplas possibilidades de substituição que ele propicia para produtos tradicionais, apresenta-se como um dos mais dinâmicos da indústria petroquímica. Prevê-se uma expansão de sua capacidade produtiva atual de 2 milhões de toneladas, para algo em torno de 4,1 milhões em 1975 (Suzigan, 1989:131). A perspectiva de crescimento da demanda por termoplásticos, orientadora dos investimentos futuros que se materializarão no aumento da capacidade, vem aguçando a concorrência existente entre as empresas produtoras, principalmente de polipropileno, termoplástico que mais tem crescido em demanda.

A POLIBRASIL, localizada no Pólo paulista - controlada a princípio pela SHELL (48%) e IPIRANGA (48%), que posteriormente afastou-se, cedendo sua participação à PETROQUISA - foi a introdutora do polipropileno no Brasil. A difusão do produto aumenta com a instalação no Pólo da Bahia, da POLIPROPILENO, originalmente PETROQUISA (30%), DEVEKOL (20%), SUZANO (20%) e ICI (30%), que ao vender suas ações tempos depois permitiu à empresa tornar-se inteiramente nacional.

Tinha-se então três empresas produzindo polipropileno, cujo mercado brasileiro apresentava-se como altamente promissor. Visualizando este filão e a possibilidade oferecida pelo sócio estrangeiro (HIMONT), da utilização de uma tecnologia inovadora na produção de plásticos - que reduz o capital investido por tonelada obtida do produto, permitindo vantagens na luta competitiva -, a ODEBRECHT QUIMICA adquire do grupo gaúcho OLVEIRA e da HIMONT, 10% de seus respectivos capitais, com o que passa a controlar 20% da PPH, detentora de 31% do mercado interno desse termoplástico.

A luta por este mercado agudiza-se e explicita-se em 1986, quando a POLIBRASIL, a POLIPROPILENO e a PPH encaminham ao CDI cartas-consultas com vistas à construção de uma nova planta de polipropileno no Pólo Sul. A proposta da PPH foi a vencedora, sendo que a nova tecnologia a ser utilizada para a obtenção de um novo

tipo de polipropileno (SPHERIPOL), adquirida junto a HYNONT, considerada a principal responsável pela vitória.

"O processo SPHERIPOL é baseado no uso de um catalisador que reduz investimentos por toneladas de polipropileno necessário de US\$ 100 para menos da metade. Isto em grande parte se relaciona a forma final do produto, em algumas empresas, não existindo a necessidade do uso de solventes e das operações de fusão e extrusão do produto. Há, assim, eliminação de parcelas significativas de insumos, de equipamentos, redução no gasto de energia e no tamanho da planta. O polímero básico permite a obtenção de resinas com índices de fluidez de 0,1 a 800, ao invés de 0,5 a 40, como no processo BRASFAX, utilizados pelos concorrentes e pela própria PPH na sua planta original. Para certas aplicações (FIBRAS), a elevada fluidez é fundamental" (Suzigan, 1989:138).

A estratégia tecnológica da PPH não se encerra com a construção dessa nova planta. Ela inclui também a montagem de um Centro Técnico de Polímeros (CTP) e, articulada a este CTP, a implantação de uma planta piloto de 5 ton./dia para a realização de testes com produtos desenvolvidos na pesquisa de produtos e aplicações. (Suzigan, 1989).

Ao combinar essa estratégia tecnológica com uma agressiva estratégia de marketing, centrada no desenvolvimento de produtos/aplicações e contatos com indústrias de transformação, a PPH visa ampliar sua parcela de mercado. Para se ter uma idéia do peso dado pela empresa ao desenvolvimento de novas aplicações, existem 70 projetos em andamento vinculados a essas novas aplicações, que vão desde a obtenção de sacos de cimento de polipropileno até a utilização de polipropileno incorporado com borracha para uso na fabricação de para-choques de veículos.

Esta busca de novos procedimentos por parte da PPH segue uma tendência internacional no segmento de termoplásticos, de pesquisa novas propriedades que permitam a penetração destes petroquímicos no "mercado de materiais". Assim, ao escolher as duas estratégias

acima citadas a PPH procurou interpretar sinais do mercado, constituindo-se esse procedimento na dimensão "ex-ante" do processo de seleção de Nelson e Winter (1982), a que fiz referência no Capítulo 2<sup>o</sup>. Se a dimensão "ex-post" desse processo, que se realiza no espaço da concorrência intercapitalista (o mercado), selecionar a estratégia da empresa como vencedora, ela deverá obter um melhor desempenho em relação às suas concorrentes aumentando, como consequência, no decorrer do tempo, sua importância no mercado.

Tem-se então, claramente, a estratégia influenciando decisivamente a estrutura de mercado dos termoplásticos. Todavia, são as características dessa estrutura de mercado - amplas possibilidades de substituição de produtos tradicionais por termoplásticos e entre eles próprios, barreiras à entrada vinculadas ao controle de técnicas produtivas, fronteira tecnológica imperfeitamente delineada -, que ensejam a oportunidade tecnológica e a apropriabilidade privada citadas por Dosi (1984) como influenciadoras das estratégias tecnológicas. A adoção de uma estratégia tecnológica semelhante por parte das demais empresas componentes desta estrutura de mercado, caso elas assim desejassem, torna-se às vezes difícil, senão impossível, devido às assimetrias, que como visto no Capítulo 2, estão presentes no controle dos fatores condicionadores da mudança tecnológica. No mercado tomado como exemplo, apesar dos demais fabricantes de polipropileno possuírem a cumulatividade do progresso técnico na elaboração deste termoplástico, apenas a PPH teve a oportunidade de adquirir junto a seu sócio estrangeiro no empreendimento a tecnologia inovadora que deverá ensejar uma mudança na estrutura do mercado. Além de capturar mercados já existentes - a PPH planeja aumentar sua participação no mercado interno dos 31% atuais, para acima de 50% em 1992 (Suzigan, 1989:130) - a empresa deverá criar, com a nova

<sup>42</sup> Não pretendo com esse comentário atribuir à demanda qualquer primazia na sinalização das direções do progresso técnico, mas apenas, correndo o risco de ser trivial, explicitar o fato de que sem sua existência a inovação dificilmente será introduzida. O impedimento total não existe, pois não se pode desconsiderar a ocorrência de mudanças tecnológicas inteiramente desvinculadas das alterações das condições do mercado.

tecnologia e os projetos de novas aplicações, novos mercados, impactando positivamente a indústria petroquímica.

Evidentemente que os dados acima citados, pressupõem, de certo modo, uma resposta não-agressiva de parte dos concorrentes. Todavia, uma reação defensiva mais violenta não pode ser descartada. Como visto na seção anterior, o projeto BRASPOL evidencia, por parte dos concorrentes da PPH, essa reação, que na ausência de uma articulação ou negociação entre o conjunto das empresas componentes deste segmento final petroquímico pode provocar uma ruptura, completa da coordenação oligopolística, ensejando, no limite, uma guerra de preços.

Este tipo de guerra não deve interessar às firmas estabelecidas na área de termoplásticos. Afinal, a deflagração da mesma poderia enfraquecê-las e se constituir num convite para a entrada no mercado de grandes empresas solidamente estabelecidas em outras atividades e que, dispondo de recursos financeiros e poder de mercado, pretendam diversificar-se. Na verdade, essas grandes firmas, consideradas por Possas (1987) como "entrantes potenciais mais favorecidas" - caso não esbarrassem na escassez de matérias-primas, que vem obstaculizando alguns projetos de expansão na petroquímica brasileira - teriam condições de "rebaixar as barreiras à entrada", com o que poderiam até dispensar uma guerra de preços entre as firmas já estabelecidas<sup>40</sup>. Contudo, a existência da mesma sem dúvida favoreceria seus objetivos de entrada no mercado.

O dinamismo do mercado de termoplásticos e suas promissoras possibilidades de crescimento têm, por certo, atraído potenciais entrantes. Neste sentido, se confirmada "ex-post" a excelência da tecnologia selecionada pela PPH e preservado o monopólio de inovação por algum tempo, ela se beneficiará de "vantagens absolutas de custos" (Bain, 1956) que, além de fortalecer sua posição no mercado, poderá desestimular concorrentes potenciais -

<sup>40</sup> A entrada do Grupo VOTORANTIM na produção de termoplásticos é um bom exemplo.

provocar deslocamentos de firmas já estabelecidas para a produção de outros tipos de termoplásticos.

Os resultados acima foram alinhados em termos condicionais por dois motivos. Em primeiro lugar, por eles dependerem da seleção "ex-post" a que fiz referência. Com efeito, o processo de inovação e difusão num contexto de uma determinada "trajetória tecnológica", acresce à incerteza associada a qualquer tipo de decisão capitalista uma incerteza associada ao desfecho ou tendência da tecnologia escolhida. Assim, no conjunto das expectativas sobre inovação, existe uma particular "expectativa tecnológica" (Rosenberg, 1982) que envolve uma previsão a respeito das tendências futuras e comporta questões do seguinte tipo: Será que essa tecnologia é realmente superior à anterior? Será que não surgirá uma mais barata futuramente? A depender das respostas a estas questões, os resultados condicionados acima serão ou não confirmados.

Em segundo lugar, nada impede a coexistência de tecnologias diferentes, e ainda que uma determinada tecnologia seja superior a outras, não necessariamente isto implicará na eliminação das demais, circunstância esta que mantém a entrada entreaberta. De fato, em condições de estabilidade estrutural, do ponto de vista tecnológico, as barreiras à entrada tendem a preservar as posições de mercado. No entanto, quando a fronteira tecnológica não está perfeitamente delineada, como é o caso do segmento de termoplásticos, é muito difícil impedir a entrada através de inovações. Desta maneira, o ajuste da estrutura de mercado deste segmento petroquímico se dá, fundamentalmente, através de mudanças técnicas. A noção de barreiras à mobilidade de Caves e Porter (1977) é adequada a este sub-mercado, onde as fronteiras entre os diversos produtos e as empresas ou grupos que a produzem são relativamente fluidas. Não existe uma distinção radical entre a firma que produz PEAD ou PEBD e a que produz polipropileno. Existem graus de substitutibilidade entre produtos e uma empresa produtora de PEAD pode passar a produzir polipropileno, através do desenvolvimento de um novo processo.

Concluindo esta seção, devo destacar, que os importantes resultados tecnológicos obtidos por produtores nacionais desde a constituição da petroquímica brasileira, como uma consequência da crescente preocupação estatal e privada com as atividades de P & D, permitiram a este setor industrial transpor a fase da estratégia inovativa dependente para uma outra do tipo defensivo. Costaria, entretanto, de reafirmar que a constituição de um "núcleo endógeno de dinamização tecnológica" no setor petroquímico brasileiro requer um esforço ainda maior em P & D, esforço esse que não dispensa a participação do Estado, dados os riscos e as externalidades inerentes à pesquisa e inovação tecnológica. Afinal, os significativos avanços nos processos produtivos dos termoplásticos - o mais dinâmico segmento petroquímico de 3ª geração -, o surgimento de novos plásticos, fibras e borrachas, com capacidade de substituir vantajosamente materiais tradicionais, bem como as inovações na área dos plásticos de engenharia no plano internacional<sup>47</sup>, conformam a fronteira tecnológica da indústria petroquímica e necessitam ser efetivamente absorvidas pelos produtores nacionais (Frischtak, 1988). As atividades da PPK, a participação de recursos públicos no total dos investimentos de pesquisa daquela empresa, além dos excelentes resultados em P & D obtidos pela CIQUINE e OXITENO são referências animadoras.

---

<sup>47</sup> Estes e outros recentes desenvolvimentos serão tratados na 2ª parte desta dissertação.

## CAPITULO V - ESTADO E ESTRUTURA DE MERCADO

### 5.1 - Política industrial e tecnológica na petroquímica brasileira

Como destaquei no Capítulo II, o crucial papel do Estado na articulação, promoção, implantação e desenvolvimento de vários setores industriais, sobretudo em economias periféricas, exige uma atenção especial de quem se propõe a analisar estruturas de mercado. Com efeito, nessas economias, o Estado, além de formular políticas macroeconômicas e/ou industriais, atua na produção direta de várias indústrias, o que o torna um elemento endógeno às suas respectivas estruturas de mercado e de grande destaque em qualquer processo de reestruturação industrial.

A indústria petroquímica brasileira é um perfeito exemplo do tipo de intervenção acima descrito. Ao articular uma explícita política industrial e tecnológica para o setor e constituir uma "holding" (PETROQUISA) para coordenar e administrar as atividades de suas empresas na área, o Estado brasileiro tornou-se figura nuclear na instalação e consolidação desta indústria no país. Antes porém de detalhar os principais traços dessa política industrial e tecnológica setorial, farei à guisa de introdução uma breve reconstituição do cenário histórico no qual a mesma é gestada.

O setor petroquímico, um dos mais importantes de qualquer estrutura industrial, após o volumoso bloco de inversões executado durante o Plano de Metas (1956-1961), não tinha sido ainda internalizado. Imaginava-se à época que sua implementação, além de substituir importações, tenderia a impactar positivamente tanto o setor de máquinas e equipamentos quanto o de construção, responsável pela edificação das plantas petroquímicas. Contudo, naquele momento o Estado e o empresariado nacional não tinham condições de bancarem sozinhos o projeto petroquímico, não só devido à escassez de financiamentos externos para a economia brasileira, que começa a evidenciar-se ao final de 1961, por conta da instabilidade política, que instala-se no país com a renúncia do presidente Jânio Quadros,

como também por não disporem do conhecimento tecnológico detido pelo capital estrangeiro.

Assim, a instalação da indústria petroquímica fica adiada até 1967, quando a economia brasileira inicia um novo período expansivo após a crise de 1963-1967. Para isso, foi importante a criação em 1964, do Conselho de Desenvolvimento Industrial (CDI), subordinado ao Ministério da Indústria e Comércio (MIC), que forma grupos executivos voltados para a formulação de políticas industriais específicas<sup>1</sup>.

O grupo executivo da indústria química (GEIQUIM), posteriormente transformado no grupo setorial III (GSIII), tornou-se responsável pelo planejamento e desenvolvimento da indústria petroquímica, possuindo o poder de aprovar benefícios e financiamentos oficiais para os novos projetos. Paralelamente à criação do GEIQUIM, Suarez (1986) narra a ocorrência de um intenso processo de luta entre a tecnoburocracia estatal, o capital nacional e o multinacional a propósito de quem iria exercer o controle deste setor industrial.

Pensando o setor petroquímico em termos de complexo industrial, tinha-se à montante a extração e refino de petróleo - matéria-prima petroquímica - monopolizados pelo Estado. Na produção de plásticos e outros produtos petroquímicos de 3ª geração - insumo para as mais distintas indústrias de transformação situadas à jusante do complexo - estavam presentes as grandes empresas químicas internacionais. Os petroquímicos básicos e intermediários, por sua vez, eram importados. Deste modo, potencialmente, tanto as PETROBRAS, integrando-se para frente, quanto as multinacionais verticalizando-se para trás, poderiam elaborar os petroquímicos de 1ª e 2ª geração (Evans, 1980).

<sup>1</sup> Na realidade, a criação do CDI veio formalizar uma estrutura organizacional já existente. Uma boa análise sobre a criação, organização e evolução do mesmo e dos grupos executivos encontra-se em Martins (1985). Para o exame dos incentivos e financiamentos concedidos no âmbito deste conselho, consulte-se Suzigan et alii (1974).

"Dois decretos federais, de julho de 1965, tentaram resolver a questão, estabelecendo a prioridade da iniciativa privada no desenvolvimento da indústria petroquímica - inclusive nos produtos básicos - e recomendando a preferência pelo empresariado nacional quando em igualdade de condições" (Suarez, 1986:76). E neste contexto que grupos privados nacionais e multinacionais resolveram ingressar no setor<sup>2</sup>.

A fragilidade financeira do capital nacional e a falta de uma definição mais precisa dos limites do monopólio na área do petróleo, que tornava as multinacionais cautelosas em investir na petroquímica, incentivaram a entrada da PETROBRAS na aludida indústria, através da criação de uma subsidiária: a PETROQUISA.

A leitura de trabalhos que reconstituem aquele período, (Suarez, 1986 e Evans, 1980), indicam uma falta de compromisso do Estado - pelo menos inicialmente, quando da instalação do 1º pólo petroquímico no Brasil - com um envolvimento direto nessa indústria. Evans (1980:203) parece não ter dúvidas a respeito ao afirmar: "o Estado ingressou nela não porque a PETROBRAS estivesse ansiosa por isso, mas porque o setor privado desejava sua participação. Não foi um desejo de construir impérios, por parte dos tecnocratas estatais, nem qualquer compromisso ideológico com a participação estatal que levou o Estado brasileiro à indústria petroquímica, mas a lógica da situação, lógica essa que era ainda mais clara à burguesia industrial nacional do que ao próprio Estado".

A partir do momento em que foi atraído para a petroquímica pela iniciativa privada, o Estado começou a interessar-se por uma maior participação nas principais decisões desta indústria. Como exposto na seção 4.2, em 1974 a PETROQUISA assume o controle da PETROQUIMICA UNIAO, a central de matérias-primas do pólo paulista. Em 1972, ao definir a instalação do 2º pólo petroquímico brasileiro na Bahia, e ao criar a Companhia Petroquímica do Nordeste (COPENE),

<sup>2</sup> Uma sucinta descrição desta fase inicial de instalação da petroquímica no Brasil, foi feita na seção 4.2.

para produzir os petroquímicos de 1ª geração e coordenar esta instalação, ele, de fato, assumiu explicitamente a formulação de uma política industrial, que além de procurar consolidar o setor, buscava incentivar o desenvolvimento regional. Deste modo, ficava clara a disposição do Estado brasileiro em liderar a dinâmica de crescimento na estrutura do mercado petroquímico brasileiro.

A decisão do Estado de implantar um complexo petroquímico no Nordeste, distante dos principais centros consumidores do país, não foi algo aceito pacificamente. De maneira paralela ao nascimento do pólo paulista e sem que houvesse qualquer plano oficial de implantação de um segundo pólo no Brasil, alguns projetos petroquímicos, no final da década de 60, começam a localizar-se na Bahia, por conta dos incentivos fiscais da SUDENE - criada em 1959 -, da disponibilidade de matérias-primas - na época a Bahia era o maior estado produtor de petróleo do país - e da existência no estado da única refinaria de petróleo do Nordeste. Em 1969, o governador da Bahia, Luis Viana Filho, a partir de estudos realizados pelo BID e por uma empresa de consultoria e planejamento (CLAN), cujo presidente era o economista Rômulo de Almeida, resolveu assumir como objetivo principal de sua administração a implantação de um pólo petroquímico no estado, iniciando-se então as gestões políticas necessárias. O trabalho da CLAN (1969) que teve o financiamento da FINEP e contou com a participação da PETROBRAS e PETROQUISA, além de recomendar o Pólo da Bahia, indicava as unidades petroquímicas que deveriam ser instaladas. Ademais, o estudo de mercado que constava do mesmo apontava um crescimento da demanda acima da capacidade produtiva instalada em São Paulo. Todavia, "contra essas conclusões não faltava um arsenal de argumentos também 'técnicos', indicando como mais viável a expansão da própria capacidade produtiva de São Paulo" (Suarez, 1986:91). Passa a desenvolver-se então uma intensa pugna política, que coloca de um lado os defensores do Pólo Nordeste e de outro os da ampliação do pólo paulista.

Imaginando as resistências políticas que surgiriam à ideia do Pólo Nordeste, o estudo da CLAN (1969) recomendava que a PETROBRAS

exercesse, através da PETROQUISA, a liderança na implantação da petroquímica na Bahia. Buscava-se assim cooptar a chamada "tecnoburocracia estatal"<sup>3</sup>. Finalmente, em 1971, encerra-se essa contenda política com a decisão do governo federal de não implementar o Pólo da Bahia como também de consolidar o Pólo de São Paulo. A PETROQUISA detinha 52% do controle acionário da COPENE, sendo o restante dividido entre as empresas de 2ª e 3ª geração, usuárias dos petroquímicos básicos produzidos pela central de matérias-primas. Nesta mesma decisão governamental definiu-se para essas empresas a adoção do modelo tripartite, já detalhado neste trabalho.

Durante a fase de implantação do Pólo Nordeste, diversos instrumentos de política industrial foram criados, destacando-se os seguintes benefícios fiscais<sup>4</sup>:

- a) redução de 80% do Imposto de Importação e do IPI incidentes sobre equipamentos, máquinas, aparelhos, instrumentos, acessórios e ferramentas, sem similar nacional, necessários à execução de projetos industriais (Decretos-Lei 1428/75 e 77065/76). No início dos anos 70, a isenção era total (Decreto-Lei 1137/70);
- b) crédito ao comprador de equipamento nacional do valor do IPI (Decreto-Lei 1136/70);
- c) depreciação acelerada, conforme taxas fixadas pela Secretaria da Receita Federal, sobre os bens de fabricação nacional para efeito de apuração do IR devido (Decreto-Lei 1137/70);
- d) apoio financeiro preferencial por entidades oficiais de crédito, registro de financiamento ou de investimento estrangeiro no Banco Central e concessão para exame pelo Conselho de Política Aduaneira de alteração em alíquotas aduaneiras com finalidades protecionistas (Decreto-Lei 1137/70);

<sup>3</sup> Os detalhes desta intensa disputa política, que envolveu desde argumentos de descentralização industrial e diminuição de desníveis regionais até a ideologia de segurança nacional, são bem expostas por Suarez (1986) e Rômulo Almeida (1977).

<sup>4</sup> Para a identificação destes benefícios utilizei o trabalho de Jorge (1979), que fornece uma boa descrição dos mecanismos fiscais e financeiros utilizados pelo Estado na implantação do Pólo Nordeste.

- e) isenção do IR e adicionais não-restituíveis incidentes sobre resultados operacionais para empreendimentos que se instalassem, modernizassem, ampliassem ou diversificassem na área da SUDENE, até 1982, por prazo de 10 anos, a contar do exercício financeiro seguinte ao ano que o empreendimento entrasse em operação (Decreto-Lei 1564/77).

Diferentemente dos demais benefícios, que eram válidos para a indústria em geral independente de sua localização, esse último era exclusivo da área da SUDENE. Buscava-se com o mesmo, fazer com que as empresas privadas, tanto nacionais como multinacionais, se dispusessem a participar do Pólo Nordeste, situado numa região distante do centro econômico do país.

Além desses benefícios, o Estado, através do BNDE, SUDENE, PETROQUISA, etc., supriu generosamente de recursos os projetos petroquímicos, diminuindo significativamente as necessidades de capital de risco por parte do capital privado. Martins (1985:152) avalia que "um projeto petroquímico típico do Nordeste, por exemplo, representaria a seguinte composição de capital: BNDES 60%; FINDR, 20%; investidor privado 20%. Sendo este último em geral representado pela forma de um terço, isto significava que cada acionista privado entrava no empreendimento com menos de 7% do capital de risco".

Os recursos concedidos pelo BNDES tinham prazos de amortização de até 15 anos com carência de 18 meses a contar do término da implantação do projeto à taxa de juros média de 5% ao ano aplicável ao principal, que era corrigido, à época, pela hoje extinta DRTN.

Os benefícios não se limitavam ao governo federal. Em nível estadual, o governo da Bahia reduziu o ICM em 60% por um prazo de 5 anos, desde que essa dedução fosse direcionada para expansão, melhoria de produtividade, participação acionária em outras empresas, infra-estrutura, treinamento de mão-de-obra, pesquisa tecnológica e controle da poluição.

Como um resultado desse conjunto de incentivos e benefícios fiscais, que não se esgotam nos aqui listados, as empresas privadas nacionais e estrangeiras sentiram-se fortemente atraídas a realizarem inversões no Nordeste. Para que se ilustre esta atração, entre 1965 e 1984 foram aprovados pelo CDI 8,5 bilhões de dólares (de 1984) em projetos petroquímicos, sendo que deste total 4,7 bilhões (55%) foram para empreendimentos implantados nessa região do Brasil (CDI/MIC, 1984:4).

A estes incentivos, Jorge (1979:15-16) adiciona quatro modalidades específicas de intervenção, controle e fomento manipulados pelo Estado. "A primeira diz respeito às barreiras à importação de produtos com similar nacional erigidas pelo Conselho de Política Aduaneira (CPA). A segunda ao sistema de administração de preços operado pelo CIP<sup>3</sup>. A terceira ao modelo de ordenação das condições de compra de tecnologia gerido pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI)<sup>4</sup> e a quarta ao programa de estímulos aos esforços empresariais com P & D concedidos pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP)".

Pelo exposto, percebe-se claramente a utilização de uma explícita política industrial setorial e regional quando da definição do 2º pólo petroquímico brasileiro, farta em incentivos, benefícios fiscais e financeiros, que possibilitou ao capital privado reduzir drasticamente o risco de sua participação nos empreendimentos e ao Estado planejar a expansão da indústria petroquímica e assumir o seu controle, dentro de uma perspectiva de desenvolvimento regional.

Diferentemente do ocorrido no pólo paulista, observa-se uma forte presença do Estado, desde o momento da decisão de implantação deste 2º pólo. Essa maior presença se dá tanto em termos de investimentos

<sup>3</sup> Foi feita referência ao mesmo na seção 4.1.

<sup>4</sup> A importância deste órgão, criado em 1971, na fixação de princípios de negociação entre usuários nacionais e licenciadores internacionais de tecnologia, bem como uma descrição do alcance do ato normativo nº 15 de 11/09/75 do INPI, frequentemente considerado como um marco da regulação brasileira do comércio de tecnologia, encontra-se em Bastos (1989).

de capital quanto em financiamento. Enquanto em São Paulo o ENDESP teve uma participação total de 33 milhões de dólares em financiamentos, na Bahia essa mesma participação alcança a cifra de US\$ 1,7 bilhão (Duplat, 1988:16).

A mesma perspectiva de desenvolvimento regional, presente na definição do Pólo da Bahia, fundamentou os estudos que orientaram a instalação do 3º pólo petroquímico brasileiro. Ainda durante o período de implantação do Pólo da Bahia, detonada com a criação da COPENE em 1972, iniciaram-se esses estudos a respeito da expansão da indústria petroquímica brasileira, sob o impacto do ciclo expansivo (1968-1973) que atingia seu auge. Em 1974, Motta Ribeiro e Silva Filho concluem um trabalho para o IPEA, órgão ligado ao Ministério do Planejamento, sobre as perspectivas da indústria petroquímica no Brasil, no qual afirmam que "mesmo com a implantação do Pólo Nordeste, são previstos déficits potenciais de produção para o mercado interno, os quais justificam novas unidades de produtos básicos, intermediários e finais de grande capacidade de produção" (1974:8-9). Reacende-se um debate já conhecido: ampliar o Pólo de São Paulo e/ou da Bahia ou implantar um novo? Novamente argumentos "técnicos" aliados a fortes pressões políticas fizeram com que em 1975, o Rio Grande do Sul fosse escolhido como 3º estado brasileiro a sediar um pólo petroquímico. A exemplo da COPENE, em 1976 foi criada a Companhia Petroquímica do Sul (COPE SUL), encarregada da produção dos petroquímicos de 1ª geração e controlada pela PETROQUISA. Repete-se também, em linhas gerais, como visto na seção 4.2, o modelo tripartite utilizado na Bahia nas empresas "down-stream".

Apesar da decisão de implantação do pólo baiano ter-se dado no auge do "milagre econômico" (1972), mesmo ano que marca o início da operação do pólo paulista, os seus primeiros investimentos se dão concomitantemente com a desaceleração econômica pós-1973. Tem-se assim os investimentos petroquímicos paulistas no bojo da expansão cíclica de 1968-1973 e os do Pólo da Bahia e Rio Grande do Sul na desaceleração de 1973-1980. O curioso, como chama a atenção Serra (1981:97-98), é que "ao contrário do que seria previsível no

contexto das teorias do ciclo baseada nas flutuações do investimento, o declínio de 1973 para 1974 observou-se simultaneamente a uma significativa elevação da taxa de investimentos na economia ... assim, a inflexão do ciclo não se deveu a problemas de demanda pelo lado do investimento agregado nem tampouco a restrição de oferta de importações. As dificuldades surgiram pelo lado da demanda corrente de bens de consumo duráveis e não-duráveis". Para o autor, a contenção dos salários e os efeitos do recrudescimento inflacionário não apenas sobre os mesmos mas também na política de crédito, conduziram à aludida queda na demanda com suas consequências para o conjunto da economia. Além disso, ele procura realçar que o termo desaceleração é empregado tomando como parâmetro a expansão anterior, uma vez que "considerando o período 1973-1980 em seu conjunto tal desaceleração esteve longe de configurar uma situação depressiva, pois o crescimento médio do PIB superou ligeiramente os 7% ao ano, taxa que corresponde à tendência histórica do pós-guerra" (Serra, 1981:100-101).

As especificidades dessa desaceleração devem ser buscadas no II PND, que pretendia deslocar a localização da dinâmica de crescimento do período anterior, dos bens duráveis de consumo para os setores produtores de bens de capital e insumos básicos. Reconhecia assim o governo, a desproporção setorial da expansão anterior, que no caso da petroquímica - como visto na seção 4.2, Tabela 4.1 - provocou um aumento da dependência externa. Restringindo-me a este setor, os investimentos a ele direcionados objetivavam substituir importações e dinamizar os ramos de bens de capital - responsáveis pelo fornecimento de máquinas e equipamentos - e da construção civil, encarregada da instalação dos pólos petroquímicos.

Os recursos necessários para que se atingisse as metas do PND viriam, internamente, do redirecionamento da poupança privada destinada ao financiamento do consumo de bens duráveis para os investimentos programados e da utilização do PIS-PASEP nos empréstimos do BNDES para a produção de bens de capital e insumos básicos. Do ponto de vista externo, tentar-se-ia a obtenção de

financiamentos e a atração de capitais de risco na forma de "joint-ventures". Ademais, seriam concedidos estímulos e incentivos fiscais. Esse foi o arcabouço geral de política econômica que estava por trás da implantação dos pólos petroquímicos da Bahia e do Rio Grande do Sul.

Apesar de na prática o II PND não ter ido muito longe, ele logrou um significativo êxito no desenvolvimento de algumas indústrias de insumos básicos, especialmente a petroquímica, devido principalmente aos estímulos fiscais e financeiros estabelecidos. Alguns benefícios concedidos no Pólo da Bahia foram mantidos no Pólo Sul, sendo adicionados mecanismos que explicitavam o interesse do Estado "na maximização da participação local na oferta de insumos tecnológicos requeridos nos projetos de investimentos, bem como na obtenção de uma efetiva capacitação tecnológica a partir da melhor absorção das tecnologias adquiridas do exterior" (Bastos, 1989:93). Como exemplo de tais mecanismos, Teixeira (1983) destaca:

- a) a resolução nº 9/77 do Conselho de Desenvolvimento Econômico, que buscava a internalização de todos os serviços de engenharia de detalhamento; uma maior participação das empresas nos serviços de engenharia básica; abertura, garantida pelo sócio estrangeiro, do pacote tecnológico e um maior índice de nacionalização na oferta de máquinas e equipamentos;
- b) edital do CDI, de 26/04/76, convocando as empresas que desejassem investir no Pólo Sul a apresentarem propostas, com prioridade para as que atendessem aos seguintes critérios: contratos de transferência de tecnologia em consonância com as instruções estabelecidas no Ato nº 15 do INPI; propostas contemplando programa de absorção e desenvolvimento de tecnologia; internalização dos serviços de engenharia de detalhamento; estabelecimento de condições para maior participação local na engenharia básica e maximização de compra de equipamentos e materiais de origem nacional;
- c) criação dos NAI'S - Núcleos de Articulação com a Indústria - que seriam responsáveis, em cada empresa estatal, pela articulação com empresas produtoras de bens de capital e serviços de engenharia, visando o aumento da participação nacional na

fornecimento destes bens e serviços para projetos de investimentos estatais:

- d) criação da Gerência Técnica da PETROQUISA (GETEC) - negociadora da maioria dos contratos do Pólo Sul - que atuaria junto com o Centro de Pesquisa da PETROBRAS (CENPES), avaliando tecnologias, coordenando as atividades de assimilação, bem como estimulando a inovação tecnológica a ser utilizada pelas empresas controladas e/ou coligadas da PETROQUISA.

A existência desse elenco de instrumentos e mecanismos de política industrial e tecnológica<sup>7</sup> resultou na implementação de vários empreendimentos de 2ª e 3ª geração - viabilizadores da integração vertical da indústria - e na criação de condições para que se tente constituir no setor petroquímico brasileiro um núcleo endógeno de dinamização tecnológica. Uma outra consequência da presença dos incentivos fiscais e financeiros - em razão de nem todos estarem disponíveis para os 3 pólos petroquímicos, como observa-se no Quadro 5.1 - foi a forte influência do mesmo sobre a decisão de localização de um projeto petroquímico. Por situar-se no centro do maior mercado consumidor do Brasil, São Paulo deveria atrair a maioria dos projetos petroquímicos. Entretanto, do ponto de vista fiscal e financeiro, o Nordeste tornou-se a mais atrativa região e termos de localização. O Rio Grande do Sul, por sua vez, ao não estar tão próximo do principal mercado consumidor do país e não podendo dispor de todos os incentivos concedidos pela Bahia, ficou numa posição inferiorizada no "ranking" dos pólos petroquímicos brasileiros, apresentando uma baixa integração vertical e um menor número de empreendimentos quando comparado à Bahia e a São Paulo<sup>8</sup>.

<sup>7</sup> Uma boa análise da política tecnológica brasileira nos anos 70, bem como algumas previsões sobre os obstáculos e opções que eles enfrentaram na segunda metade da década de 80, encontram-se em Erber et alii (1984).

<sup>8</sup> De acordo com o relatório da PETROQUISA de 1987, enquanto o pólo paulista possuía 26 empreendimentos e o da Bahia 21, apenas 7 localizavam-se no Rio Grande do Sul.

## QUADRO 5.1

INCENTIVOS FISCAIS E FINANCEIROS DISPONÍVEIS PARA OS POLOS  
PETROQUÍMICOS BRASILEIROS  
1967 - 1982

| DISCRIMINAÇÃO                                                     | BAHIA | S. PAULO | R. G. DO SUL |
|-------------------------------------------------------------------|-------|----------|--------------|
| <u>A. Diminuição de Ativo Fixo</u>                                |       |          |              |
| A.1- Redução ou isenção de impostos na importação de equipamentos | SIM   | NAO      | NAO          |
| A.2- Crédito ou isenção do IFI sobre os equip. nacionais          | SIM   | SIM      | SIM          |
| <u>B. Capitalização do Grupo Privado Nacional</u>                 |       |          |              |
| B.1- FIBASE (BNDES)                                               | SIM   | SIM      | SIM          |
| <u>C. Redução do Capital próprio da empresa</u>                   |       |          |              |
| C.1- Pelo governo federal                                         | SIM   | NAO      | NAO          |
| C.2- Pelos governos estaduais                                     | SIM   | NAO      | NAO          |
| <u>D. Aumento de rentabilidade</u>                                |       |          |              |
| D.1- Isenção de imposto de renda                                  | SIM   | NAO      | NAO          |
| D.2- Depreciação acelerada sobre equipamentos nacionais           | SIM   | SIM      | SIM          |
| D.3- Crédito de 60% do ICM incidente nas vendas                   | SIM   | NAO      | NAO          |

FONTE: CDI/MIC (1984).

Em resumo, a ação do Estado no desenvolvimento da petroquímica no Brasil foi decisiva e, em termos de política industrial dirigida ao setor, pode-se identificar três fases.

A primeira, na década de 60, quando é implantado o pólo paulista, tinha como motivação principal a substituição de importações, sem que o Estado tivesse maiores preocupações quanto ao tipo do capital que iria controlar a indústria. Uma vez que a política industrial visava basicamente a substituição de importações, o Estado procurou proteger o mercado para as empresas (estrangeiras ou nacionais) localizadas no país. O tipo de protecionismo adotado caracterizou-se pela frivolidade, sendo a falta de interesse pela absorção e desenvolvimento tecnológico e pela penetração no mercado internacional suas marcas registradas (Fajnzylber, 1983).

A segunda associa-se à instalação do Pólo Nordeste e à crescente participação estatal na indústria através da PETROQUISA. Os formuladores da política industrial para a petroquímica passam a defender um controle nacional para a indústria. O desconhecimento tecnológico e a fragilidade financeira dos grupos privados nacionais conduziram ao estabelecimento do modelo tripartite, no qual o Estado participa como produtor direto nos empreendimentos "down-stream".

A terceira fase vincula-se à implantação do Pólo Sul, onde observar-se, pelo menos em termos de objetivos oficiais explicitados, uma maior preocupação com a absorção e o desenvolvimento tecnológico. Com o início da operação do pólo gaúcho em 1982, que a exemplo do pólo baiano obedeceu a um rígido planejamento ditado pelo CDI e a PETROQUISA, findou-se a implantação da indústria petroquímica brasileira. Este planejamento envolveu a definição da localização dos empreendimentos, as fontes de matérias-primas, os produtos a serem elaborados e as negociações com os sócios privados (nacionais e estrangeiros).

Cabe reafirmar que tão importante quanto a atuação do Estado como produtor direto e/ou formulador de política industrial, tem sido sua participação na regulamentação do mercado petroquímico. A aprovação de novos projetos bem como a ampliação dos já existentes têm dependido da concordância do CDI, prerrogativa essa que, apesar de atualmente não mais existir, manteve-se ao longo da década de 80, estando inclusive presente na formulação do Programa Nacional da Petroquímica (PNP) elaborado em 1986 para vigorar entre 1987 e 1995<sup>9</sup>. Este tipo de prática, aliada a alguns incentivos e benefícios concedidos à petroquímica, no bojo da crise dos anos 80<sup>10</sup>, deve ter contribuído para a formação neste setor de "mentalidade" protecionista do empresário industrial brasileiro, que encara o protecionismo como um fim e não como um meio para que, por

<sup>9</sup> O cenário no qual o mesmo foi gestado é examinado no próximo Capítulo, enquanto que uma análise da instalação do Pólo Rio e das tendências futuras de inserção do Estado no setor petroquímico brasileiro constam do Capítulo 9 desta dissertação.

<sup>10</sup> Esses benefícios e incentivos foram tratados na seção 4.1, e o passo que o desempenho da petroquímica brasileira, nos anos 70 e 80, será objeto do próximo Capítulo.

determinado horizonte de tempo, se implante uma indústria eficiente e competitiva, voltada tanto para o mercado interno quanto para o mercado internacional". (Suzigan, 1988:10).

A configuração futura da petroquímica no país está, pois, indissolavelmente vinculada aos rumos que sejam definidos para o Estado brasileiro. Prevalecendo politicamente as intenções desestatizantes e liberalizantes presentes no discurso neoliberal, a PETROQUISA - que participa acionariamente no capital das três centrais de matérias-primas, detendo 68% da PQU, 48% da COPENE e 62% da COPE SUL, além de possuir participação no capital de um grande número de empresas "down-stream" - deverá passar por profundas transformações. Examinemos a seguir essa "holding" estatal e suas controladas/coligadas.

## 5.2 - Empresas estatais na petroquímica brasileira

A criação da PETROQUISA em 1968 marca o início da ofensiva estatal na indústria petroquímica brasileira. Como visto na seção 4.2, após assumir algumas unidades petroquímicas isoladas da PETROBRAS, a PETROQUISA parte para controlar acionariamente as centrais de matérias-primas petroquímicas e participar como coligada de empresas "down-stream", constituindo o que se convencionou chamar de sistema PETROQUISA, cuja estrutura em 1978, quando dois dos três pólos petroquímicos brasileiros já estavam operando e o terceiro encontrava-se em fase de implantação física, pode ser vista na Tabela 5.1 <sup>11</sup>.

A PETROQUISA participava acionariamente à época de 28 empresas petroquímicas, sendo acionista majoritária de cinco delas, dentre as quais as três produtoras de petroquímicos básicos (FQU, COPENE e COPELUL), o que lhe garantia uma posição hegemônica na indústria. Como se não bastasse isso, vale destacar, como faz Suarez (1986:105), que as empresas apresentadas na Tabela 5.1, constituem a estrutura primária do sistema, "ou seja, as empresas onde a PETROQUISA participa diretamente. Como estas empresas têm em geral várias controladas e coligadas, o sistema PETROQUISA é na verdade muito mais amplo e poderoso do que aparenta a estrutura primária" <sup>12</sup>.

<sup>11</sup> A identificação dos sócios nacionais e/ou estrangeiros da PETROQUISA neste sistema consta da Tabela 3.4 apresentada na seção 3.3 deste trabalho.

<sup>12</sup> A COPENE, por exemplo, possuía, em 1984, 7 empresas por ela controladas e 7 a ela coligadas.

TABELA 5.1

## ESTRUTURA PRIMARIA DO SISTEMA PETROQUISA EM 1978

## BRASIL

| EMPRESA E LOCALIZAÇÃO                         | PARTICIPAÇÃO DA PETROQUISA (em%) |
|-----------------------------------------------|----------------------------------|
| <u>SÃO PAULO</u>                              |                                  |
| 1) PETROQUIMICA UNIÃO (Central de Mat.Primas) | 67,79                            |
| 2) CBE                                        | 23,04                            |
| 3) UXTIENO                                    | 20,83                            |
| 4) POLIBRASIL                                 | 47,90                            |
| 5) POLIDLEFINAS                               | 28,07                            |
| <u>BAHIA</u>                                  |                                  |
| 6) COPENE (Central de Mat.Primas)             | 52,49                            |
| 7) ACRINOR                                    | 35,00                            |
| 8) CQR                                        | 70,50                            |
| 9) CIQUINE                                    | 33,33                            |
| 10) CPC                                       | 33,33                            |
| 11) EDN                                       | 33,33                            |
| 12) ISOCIANATOS                               | 40,00                            |
| 13) METANOR                                   | 33,24                            |
| 14) NITROCARBONO                              | 26,50                            |
| 15) POLIALDEN                                 | 33,33                            |
| 16) POLIPROPILENO                             | 28,07                            |
| 17) POLITENO                                  | 30,00                            |
| 18) PRONOR                                    | 33,01                            |
| 19) DETEN                                     | 35,62                            |
| <u>RIO GRANDE DO SUL</u>                      |                                  |
| 20) COPESUL (Central de Mat.Primas)           | 51,00                            |
| 21) PETROQUIMICA TRIUNFO                      | 24,00                            |
| 22) POLISUL                                   | 20,00                            |
| 23) POLIVINIL                                 | 33,33                            |
| 24) PPH                                       | 20,00                            |
| <u>OUTROS ESTADOS</u>                         |                                  |
| 25) COPERBO (PE)                              | 77,57                            |
| 26) NITRIFLEX (RJ)                            | 70,00                            |
| 27) PETROFLEX (RJ)                            | 100,00                           |
| 28) SALGEMA (AL)                              | 44,02                            |

FONTE: Suarez (1986) e PETROQUISA (Informações diretas).

A constituição deste sistema resultou, segundo Tavares e Dias (1974:643-644) de três tipos de negociações:

- a) a iniciativa do investimento era de um grupo nacional, ocorrendo a entrada da PETROQUISA no projeto com o mesmo já em andamento;
- b) a PETROQUISA entrava no empreendimento na sua etapa inicial, sendo que, apesar disto, a proposta da realização de

investimento partia de dois grupos privados, um nacional e outro estrangeiro;

c) a PETROQUISA era a responsável pela iniciativa do investimento e pelo convite a outros sócios.

O último tipo de negociação foi característico da constituição dos Pólos da Bahia e do Rio Grande do Sul, quando o Estado assume explicitamente a formulação de uma política industrial para o setor. O convite ao sócio estrangeiro usualmente vinculava-o ao fornecimento de tecnologia<sup>123</sup>.

A PETROQUISA procurou, inicialmente de maneira tímida e posteriormente mais articuladamente, envolver-se com a tecnologia adquirida pelas empresas componentes do sistema, através de sua Gerência Técnica (GETEC), criada em 1977, sendo a busca do desenvolvimento tecnológico estimulada pela "holding" e muitas vezes realizada no Centro de Pesquisa da PETROBRAS (CENPES) e/ou outros centros de pesquisas, por ela apoiados financeiramente, internos ou externos às respectivas empresas.

A Tabela 5.2 apresenta um resumo da situação tecnológica do conjunto das empresas listadas na Tabela anterior. Como se observa, quase 90% dessas empresas encontram-se aptas a operar suas plantas independentemente do auxílio do licenciador. Sem querer deter-me na discussão dos aspectos tecnológicos adotados no interior do sistema PETROQUISA - uma vez que as estratégias tecnológicas de diversas empresas, nas quais a "holding" estatal tem participação, já foram abordadas na seção 4.3 - convém destacar que a preocupação estatal com a eficiência e com a garantia da capacitação técnica na operação da planta explicita-se após o pólo paulista, no qual a implantação de unidades foi "bastante livre" (Haguenauer, 1986).

<sup>123</sup> Os fornecedores da tecnologia das centrais de matérias dos Pólos petroquímicos são a LUMNUS (EUA), UOP (EUA) e NIPPON ZEON (JAP) na COPEHE, a TECHNIP/KTI (FR/HOL), UOP (EUA), HRI (EUA) e NIPPON ZEON (JAP) na COPEL e a LUMNUS (EUA), BASF (AL), ENGEL (EUA), HRI (EUA), LURGI (AL) e CDF-CHIMIE (FR) na PQU. Os cedentes da tecnologia nos empreendimentos "down-stream" com participação da PETROQUISA, encontram-se listados no Quadro 4.2 da seção 4.3 desta dissertação.

Essa "livre implantação" materializou-se com a aquisição por empresas petroquímicas nacionais de pacotes tecnológicos fechados e sem direito a livre uso, sendo que em alguns deles o sigilo exigido nos contratos era eterno. A experiência pós-primeiro pólo petroquímico fez com que a PETROQUISA passasse a se interessar pela negociação dos contratos de transferência de tecnologia.

TABELA 5.2

RESUMO DA SITUAÇÃO TECNOLÓGICA DAS EMPRESAS COMPONENTES DO SISTEMA  
PETROQUISA - BRASIL - 1982

| EMPRESAS<br>ANALISADAS | (A) PRÁTICA ENG.<br>(%) | POSSUI PLANTA<br>DE PROCESSO (%) | POSSUI CENTRO<br>PILOTO (%) | POSSUI CENTRO<br>DE PESQUISA (%) | USA OUTROS<br>CENTROS DE PESQ. (%) | CAPACIDADE DE (B)<br>AMPLIAÇÃO DA PLANTA (%) |      |      |      |      |
|------------------------|-------------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------|------|------|------|------|
| 28                     | 85,2                    | 85,2                             | 29,6                        | 18,5                             | 66,6                               | S                                            | SS   | L    | E    | N    |
|                        |                         |                                  |                             |                                  |                                    | 11,1                                         | 40,7 | 44,4 | 59,3 | 66,7 |

FONTE: PETROQUISA (Informações diretas).

LEGENDA:

- A - Capacitação de operação da planta em todas as condições, inclusive as parâmetros distintos daqueles fornecidos pelo licenciador, independente do auxílio deste.
- B - O "staff" da planta será capaz de duplicar o projeto básico.
- S - Sim, na mesma escala.
- SS - Sim, em escala diferente ("scale up/down").
- L - Necessita de apoio do licenciador.
- E - Necessita de apoio de empresas de engenharia.
- N - Não tem condições.

Com o passar do tempo, o sistema PETROQUISA foi sofrendo alterações<sup>14</sup> sendo que a de maior significância, e já descrita na seção 4.2, foi a privatização da COPENE, cujo controle passa a ser dividido entre a PETROQUISA e a NORQUISA. Esta alteração não deve contudo ser superestimada, no sentido de imaginar-se que a PETROQUISA tenha perdido inteiramente o controle sobre a central de matérias-primas do Pólo da Bahia. Afinal, a NORQUISA foi criada pela transferência das ações, sobre o capital votante da COPENE, detida por empresas "down-stream" instaladas naquele pólo, empresas

<sup>14</sup> Em termos de número de empresas controladas/coligadas, em 1982 elas totalizavam 33.

estas que, em sua maioria, contam com a participação da PETROQUISA em sua estrutura acionária. A Tabela 5.3 exemplifica o exposto acima e deixa claro que, "em última instância, a PETROQUISA é o grande sócio individual da NORQUISA" (Suarez, 1986:174).

Desta maneira, a privatização da COPENE atendia às pressões desestatizantes, que começam a ganhar força no final da década de 70, sem que o Estado perdesse o controle sobre a maior empresa petroquímica do país<sup>15</sup>. Adicionalmente, outros objetivos poderiam ser alcançados. Na avaliação feita por Suarez (1986), a criação da Secretaria de Controle de Empresas Estatais (SEST) em 1979 limitava a estratégia de expansão pensada para a petroquímica, através do sistema PETROQUISA, pela tecno-burocracia atuante no setor. Com a NORQUISA em cena, os lucros gerados na COPENE não mais se dispersariam entre seus vários sócios minoritários. A SEST passa a controlar (ou tentar controlar) apenas a parte pertencente à PETROQUISA. Essa concentração de recursos nas mãos da NORQUISA permitiu-lhe adotar uma forte estratégia diversificativa que, como também visto na seção 4.2, materializava-se no ano de 1988 em participações societárias em 19 empresas nos mais diversos estados do Brasil.

<sup>15</sup> De acordo com a classificação do Balanço Anual da Gazeta Mercantil (1988, 1989 e 1990).

TABELA 5.3

COMPOSIÇÃO ACIONÁRIA DA NORQUISA E CONTROLADORES DOS SEUS ACIONISTAS  
- POSIÇÃO EM 31.12.85 - BRASIL

| ACIONISTAS DA NORQUISA | PARTICIPAÇÃO NO CAPITAL VOTANTE | GRUPOS CONTROLADORES DOS ACIONISTAS DA NORQUISA |
|------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------|
| PETRONOR               | 21,24                           | PETROQUISA, ECONOMICO                           |
| PRONOR                 | 14,36                           | MITSUBISHI, NISSHODAIWAI                        |
| CPC                    | 14,36                           | PETROQUISA, MARIANI                             |
|                        |                                 | PETROQUISA, ODEBRECHT                           |
|                        |                                 | MITSUBISHI, NISSHODAIWAI                        |
| POLITENO               | 11,17                           | PETROQUISA, SUMIMOTO, C. ITDH                   |
|                        |                                 | FEFFER, ECONOMICO                               |
| EDN                    | 11,17                           | PETROQUISA, ROSENBERG, DOW                      |
| OXITENO DO NORDESTE    | 8,48                            | PETROQUISA, ULTRA, ROSENBERG                    |
|                        |                                 | MONTEIRO ARANHA                                 |
| ACRINOR                | 7,97                            | PETROQUISA, COPENE, RHODIA                      |
| POLIPROPILENO          | 7,97                            | PETROQUISA, ROSENBERG,                          |
|                        |                                 | FEFFER                                          |
| COPENOR                | 0,80                            | PETROQUISA, PEIXOTO DE                          |
|                        |                                 | CASTRO, CELANESE                                |
| METANOR                | 0,80                            | PETROQUISA, PEIXOTO DE                          |
|                        |                                 | CASTRO, CELANESE                                |
| DETEN                  | 0,80                            | PETROQUISA, UNIPAR, PEDREIRA                    |
| ULTRA                  | 0,80                            | ULTRA                                           |
| SULFAB                 | 0,08                            | NATRON                                          |
| TOTAL                  | 100,00                          |                                                 |

FONTE: NORQUISA (Informações diretas).

Ainda de acordo com Suarez (1986), o capital privado nacional presente nas empresas "down-stream" constituidoras da NORQUISA, apoiou essa nova estratégia expansiva que, além de permitir a diversificação das atividades, garantia a manutenção do sistema PETROQUISA, do qual esse capital privado nacional também fazia parte. A contrapartida deste apoio foi a concordância da PETROQUISA para que o Conselho de Administração da nova "holding" fosse integralmente composto pelos sete maiores grupos privados nacionais envolvidos com a petroquímica, que livrava-se assim de qualquer tipo de interferência estatal na administração de seus recursos. O acordo dessa "privatização" se dá com a indicação do ex-Presidente Ernesto Geisel para a presidência da NORQUISA.

A identificação na história da petroquímica brasileira de um "holding" estatal desejosa de "fugir" do controle do Estado, enseja que se aponte certas singularidades das empresas estatais, no que diz respeito às suas estratégias expansivas.

Muito se tem discutido no Brasil, a respeito das empresas estatais e sua responsabilidade no déficit público. Tem-se apontado o alto grau de estatização da economia e a ineficiência destas empresas, ao lado do excessivo volume de subsídios creditícios e fiscais, como principais fatores geradores e alimentadores deste déficit que, por sua vez, sendo coberto através de emissões monetárias e da colocação de títulos da dívida pública no mercado, com a consequente elevação da taxa de juros do sistema, assume papel crucial na manutenção dos elevados patamares inflacionários. Utilizando-se argumentos desta natureza, defende-se a privatização das empresas estatais como medida fundamental para a contenção dos gastos públicos, sem o que torna-se impossível combater a espiral de preços.

Os partidários da desestatização combinam argumentos políticos, ideológicos e econômicos, procurando enfatizar uma generalizada ineficiência nas empresas estatais, que escapam ao controle do Estado e pressionam, com suas necessidades de financiamento, o déficit público. Concordando-se inteiramente com este cenário, a desestatização - aliada à redução dos gastos governamentais - seria a medida mais racional para o saneamento financeiro da economia brasileira. Resta saber até que ponto este diagnóstico é totalmente correto, podendo-se indagar: as estatais brasileiras, em seu todo, são efetivamente deficitárias, ineficientes e responsáveis pelo desequilíbrio das finanças públicas brasileiras?

O trabalho de Batista Júnior (1985), que utiliza dados da década de 70 e início dos anos 80, quando a discussão sobre o déficit público atingiu seu clímax, sugere cautela com a correlação direta usualmente feita entre empresas estatais e ineficiência econômica-financeira. Existem estatais superavitárias, estatais recuperáveis, embora deficitárias e estatais totalmente inviáveis. É bem verdade

que na criação e desenvolvimento de muitas dessas empresas, o Estado constituiu uma máquina burocrática de grande convergência caracterizada pela ineficiência, empreguismo e corrupção. Além disso, essa burocracia estatal não se articula entre si, de sorte que possui interesses divergentes, impedindo o Estado de planejar a si próprio e muito menos a economia. Todos estes aspectos são de amplo conhecimento. Isto contudo não valida a generalização fácil que imputa às estatais a responsabilidade total pelo déficit, uma vez que significativos recursos do Tesouro e de entidades financeiras seriam por elas requeridas.

Não se deve desconsiderar que as empresas estatais têm sido submetidas a tarifas estipuladas pelo Estado sem que estas guardem, necessariamente, relação direta com os custos de produção. Ademais, vale lembrar que em alguns anos das duas últimas décadas elas serviram como fonte de captação de recursos externos para o fechamento do Balanço de Pagamentos. Na verdade - reafirmando algo já dito no Capítulo 2 -, as empresas estatais enfrentam uma contradição inerente à própria ambiguidade de sua atuação, qual seja: a de ter que perseguir metas de lucratividade e estar, ao mesmo tempo, sujeitas as estratégias de política macroeconômica<sup>10</sup>.

A forte tendência de determinados setores do pensamento econômico brasileiro em superestimar o ônus exercido pelas empresas estatais sobre as necessidades de financiamento do setor público foi reforçada com a vitória, na primeira eleição presidencial direta após o golpe militar de 1964, da proposta neo-liberal. A ênfase, contida na mesma, quanto à imperiosa urgência de privatização de empresas estatais deve ser entendida, em muitos setores, muito mais como uma reivindicação baseada em ditames políticos e ideológicos do que propriamente econômicos.

<sup>10</sup> Para um maior aprofundamento conceitual a respeito das empresas estatais em economias de mercado, consulte-se Abranches (1980, 1987). Quanto à utilização de empresas estatais como instrumento de política econômica de curto prazo, a referência é Herneck (1987).

Este é claramente o caso de estatais que atuam na petroquímica. Mesmo ao longo de um dos mais fortes períodos recessivos pelo qual passou a economia brasileira (1980-1983), o sistema PETROQUISA manteve-se saudável, como atestarão os indicadores econômico-financeiros a serem brevemente expostos<sup>17</sup>. Para que se tenha uma idéia da magnitude do faturamento de algumas dessas empresas componentes deste sistema, as três centrais de matérias-primas dos pólos brasileiros - duas delas ainda majoritariamente controladas pelo Estado - situam-se entre as quatro maiores empresas do setor petroquímico brasileiro (Tabela 5.4).

TABELA 5.4

AS QUATRO MAIORES EMPRESAS PETROQUIMICAS DO BRASIL EM  
RECEITA OPERACIONAL LIQUIDA - 1988 / 1989

| 1988              |                                  | 1989              |                                  |
|-------------------|----------------------------------|-------------------|----------------------------------|
| EMPRESAS          | RECEITA OP. LIQ.<br>CR\$ MILHOES | EMPRESAS          | RECEITA OP. LIQ.<br>CR\$ MILHOES |
| 1. COPENE (N)     | 196.661,4                        | 1. COPENE (N)     | 1.974.128,0                      |
| 2. COPELUL (N)    | 125.063,0                        | 2. COPELUL (N)    | 1.567.457,0                      |
| 3. PET. UNIAO (N) | 107.419,5                        | 3. DOW (E)        | 1.155.336,0                      |
| 4. DOW (E)        | 86.619,9                         | 4. PET. UNIAO (N) | 897.497,0                        |

FONTE: Balanço Anual da Gazeta Mercantil (1989; 1990).

LEGENDA: N = Controle Nacional.  
E = Controle estrangeiro.

Uma destas empresas, a COPELUL, foi escolhida pela Comissão Diretora do Programa Nacional de Desestatização para, juntamente com outras empresas dos setores de fertilizantes e siderúrgico, iniciarem a privatização do governo Collor, o que confirma os ditames políticos e ideológicos a que me referi acima, presentes neste programa. É curioso destacar que mesmo esperando um total êxito no seu programa de privatização, o governo não pretende perder o controle total sobre a COPELUL.

<sup>17</sup> Uma análise sobre o desempenho do sistema PETROQUISA, será feita no próximo Capítulo.

A idéia, para viabilizar essa pretensão, é criar uma "ação especial", seguindo o modelo de privatização inglês, sem valor comercial, que dará ao governo o poder de interferir nas decisões internas das empresas privatizadas nos setores petroquímicos e de fertilizantes. De acordo com Luiz Gonzaga de Mello Belluzzo<sup>16</sup>, membro da Comissão Diretora do Programa Nacional de Desestatização, a "ação especial" evitará, no setor petroquímico por exemplo, fortemente enclausurado do ponto de vista produtivo, que uma empresa individualmente adote uma política diferente das diretrizes do setor, prejudicando assim toda a cadeia produtiva.

Este processo de privatização do setor petroquímico está sendo montado já há algum tempo, mais precisamente desde o governo Sarney. Aquela época, e atualmente, o projeto de privatização ancorava-se em duas distintas operações: a desestatização das centrais de matérias-primas e a venda das ações de propriedade da mais rentável subsidiária da Petrobrás (a PETROQUISA) .

O porte financeiro da PETROQUISA é significativo. Controlando quatro empresas - COPESUL (RS), FOU (SP), ALCALIS (RJ) e PETROFLEX (RJ) - e participando de mais vinte e nove, ela detinha em 1987 um patrimônio de US\$ 5 bilhões, faturou US\$ 5 bilhões - 40% dos recursos obtidos pelas subsidiárias da PETROBRAS - e auferiu um lucro líquido de, à época, Cr\$ 14 bilhões, que significou um crescimento real de 110% comparado ao desempenho de 1986<sup>17</sup>.

A venda das ações das empresas componentes do sistema PETROQUISA deverá atrair diversos empresários privados desejosos de ampliar seus negócios na petroquímica ou mesmo de penetrar no setor<sup>20</sup>.

<sup>16</sup> Folha de São Paulo - 22/07/90.

<sup>17</sup> Isto é Senhor/999 - 09/11/88.

<sup>20</sup> Anunciada a disposição governamental de retirar-se dos negócios petroquímicos, os três grandes grupos baianos que atuam no setor (ODEBRECHT, ECONOMICO e MARIANI), candidataram-se a comprar por Cr\$ 6,5 bilhões, através da NORQUISA, 3,1% das ações ordinárias detidas pela PETROQUISA no capital votante da COPENE, com o que essa central de matérias-primas seria definitivamente privatizada, passando a ser controlada pela NORQUISA, que já possui 47,19% do seu capital votante (Jornal do Brasil - 19/08/90).

Membros da tecnoburocracia estatal, ligados à PETROBRAS, visualizavam nas vendas destas ações da PETROQUISA a real e talvez única possibilidade de obterem recursos para sustentar o programa de investimentos daquela estatal, rumo à almejada auto-suficiência do petróleo<sup>x1</sup>.

Neste contexto, teria-se então uma razão econômica influenciando o processo de privatização, particularmente na área petroquímica. A fragilidade financeira do Estado brasileiro estaria impedindo-o de assumir suas responsabilidades em áreas de sua exclusiva atuação. Os recursos conseguidos com a privatização o permitiriam "honrar" esses compromissos.

Requer-se todavia cautela com esse processo no setor petroquímico. Não custa reafirmar que a intervenção estatal na petroquímica brasileira ocorreu por solicitação do próprio setor privado nacional, incapaz de assumir os altos investimentos requeridos por essa indústria e desconhecedor da tecnologia necessária à elaboração dos produtos petroquímicos. Colocando-se como ponto de união entre o capital internacional e o nacional, controlando as centrais de matérias-primas e participando de inúmeros empreendimentos, o Estado vem influenciando decisivamente na definição das estratégias empresariais, na conformação da estrutura do mercado petroquímico e na sua performance. Um agendamento muito grande nesse processo de desestatização pode provocar uma desestruturação do setor, cujo desempenho analiso a seguir.

---

<sup>x1</sup> Ver a respeito, declarações do ex-presidente da PETROBRAS, Armando Guedes no Isto é Senhor/999 - 09/11/88.

## CAPITULO VI - O DESEMPENHO DA PETROQUIMICA BRASILEIRA

Nas breves considerações teóricas contidas no Capítulo II destaquei que a perspectiva dinâmica a ser perseguida neste trabalho buscaria superar o modelo de estrutura-conduta-desempenho, que ao desconsiderar quase totalmente a influência das estratégias das empresas e/ou da sua performance sobre a estrutura, concede a esta última uma prioridade excessiva na explicação do desempenho das empresas, tornando-a algo dado exogenamente.

Na tentativa de alcançar tal objetivo, optei por uma análise do tipo recorrente. Parti da estrutura do mercado petroquímico brasileiro. Em seguida, identifiquei as estratégias de preços e vendas, organizacionais e tecnológicas dos principais controladores de empresas pertencentes a esse mercado, bem como os instrumentos de política industrial e tecnológica utilizados pelo Estado para a conformação de sua estrutura. No Capítulo onde tratei da influência da política industrial especificamente dirigida à petroquímica, examinei também a atuação da PETROQUISA, "holding" estatal responsável pela administração dos negócios do Estado neste segmento industrial. Finalmente, no presente Capítulo, analiso a maneira pela qual o interrelacionamento entre estrutura, estratégia e a atuação do Estado - elemento endógeno à estrutura do mercado petroquímico brasileiro - influenciou o desempenho desta indústria, e volto a esta estrutura com o intuito de detectar como ela tem sido impactada pela performance e estratégias das empresas que a compõem.

No exame da estrutura do mercado petroquímico brasileiro constatei que, a exemplo de outros países, a mesma já nasce concentrada e com elevadas barreiras à entrada. Na análise dos mercados, desenvolvida no âmbito do modelo estrutura-conduta-desempenho, a concentração emerge como o atributo estrutural por excelência, a que se dá usualmente maior importância em termos de influência sobre o

lucratividade<sup>1</sup>, variável representante do desempenho de uma empresa.

Essa concentração, assim como as barreiras à entrada, são estreitamente vinculadas à existência de economias de escala reais ou pecuniárias (Possas, 1985). No caso da indústria petroquímica, algumas particularidades precisam ser reafirmadas para que se tenha cautela com a hipotética relação entre economias de escala, barreiras à entrada e concentração.

Em primeiro lugar, as características de seu processo produtivo, que exigem gigantescos blocos de inversão e uma alta intensidade de capital, eliminam de logo a possibilidade de pequenas ou médias empresas atuarem na mesma. As economias de escala - significativas na produção de petroquímicos de 1ª geração e na quase totalidade dos de 2ª geração, e bem menos importantes na elaboração dos de 3ª geração - passam a ser perseguidos logo após a instalação desta indústria nos países que a adotaram pioneiramente. Surgem, pois, posteriormente à sua gênese concentrada.

Quanto as barreiras à entrada, as características acima descritas são efetivamente responsáveis por elas, sendo que no caso brasileiro a forma de regulação sobre o mercado petroquímico exercida pelo Estado realça significativamente o aspecto institucional presente nas mesmas.

Identificada a concentração numa determinada estrutura e a existência de barreiras à entrada, os adeptos do modelo de estrutura-conduta-desempenho, dos quais destaca-se Scherer (1970), partem para testar a relação entre estas "variáveis independentes" e a lucratividade, considerada como "variável dependente". Quanto mais concentrada e mais intensa as barreiras à entrada, mais elevados espera-se que sejam os lucros das empresas.

---

<sup>1</sup> Que pode ser avaliada tanto pela taxa de lucro como pela margem preço/custo (Possas, 1985).

Este tipo de manipulação de variáveis - presente em vários trabalhos econométricos sobre organização industrial, inclusive a obra de Scherer acima referida - deve ser vista com muita reserva. Em que pese o alerta feito por aquele autor no 1º Capítulo do seu livro, a partir de Schumpeter, de que um especialista em organização industrial deve dominar igualmente a história, a teoria e a estatística, ele parece deixar-se dominar por esta última e assume um "otimismo empiricista" ao supor que o problema da multicolinearidade existente entre as variáveis concentração e lucratividade possa ser resolvido com o aumento da amostra, uma maior variedade e/ou uma medição mais precisa da mesma<sup>2</sup>.

Estes comentários iniciais têm o intuito de deixar claro meu desinteresse em estabelecer relações do tipo acima criticada na análise sobre o desempenho petroquímico. Esta posição não significa uma indiscriminada rejeição à formulação de modelos e/ou trabalhos estatísticos, mas sim uma oposição à visão de alguns economistas que consideram a modelagem um requisito indispensável à "elegância" da análise econômica, tornando-a muitas vezes, inteiramente empiricista, totalmente estática e incapaz de lidar com a evolução histórica - concreta dos mercados capitalistas.

As variáveis concentração e lucratividade são, por exemplo, extremamente entrelaçadas do ponto de vista estrutural com o que o estabelecimento de relações de causalidade entre elas, na ânsia de se montar regressões econométricas, torna-se inaceitável<sup>3</sup>.

Esta crítica é também válida para outros tipos de correlações estabelecidas pelo modelo estrutura-conduta-desempenho, como por exemplo concentração e progresso técnico. Na verdade, como alerta Possas (1985:142), "a questão não se reduz à inversão ou mesmo indefinição da causalidade, que (em tese) poderiam ser enfrentadas ao nível interpretativo, mas aponta para a total inadequação dessas

<sup>2</sup> Ver a respeito Possas (1985), particularmente a seção 3.2.

<sup>3</sup> Como se não bastasse isso, a concentração é uma medida ambígua: uma medida sem conceito, que tanto pode refletir o poder de colusão, como a coalisão das empresas, acordos tácitos, formação de cartel, etc. (Possas, 1985).

abordagem às necessidades impostas por uma realidade dinâmica, em que ressaltam tanto a interação entre elementos estruturais do mercado e do desempenho das empresas quanto a impossibilidade de se supor a priori que o mercado se encontra em equilíbrio estrutural".

Como já enfatizei no Capítulo II, não se trata de abrir mão do estabelecimento de relações de causalidade, sem as quais tornaria-se difícil, senão impossível, fazer teoria; mas sim de alertar para o fato de que no caso de variáveis presentes na análise dos mercados, o interrelacionamento entre elas é muito forte. Frequentemente pode-se observar, num mesmo mercado, épocas de alta concentração com baixas taxas de lucro das empresas líderes e outras nas quais as taxas de lucro estão mais elevadas. Podia-se ter, por exemplo, no primeiro momento, estratégias empresariais agressivas que visassem a conquista do mercado; expulsão de concorrentes, guerra de preços, etc. No segundo momento, poderia-se, alternativamente, imaginar uma situação na qual o Estado, através de incentivos e subsídios, procurasse elevar a rentabilidade das empresas. É pois, imprescindível a atenção com alterações nos fatores causais, que ocorrem ao longo do tempo. Vale dizer, o exame do desempenho de uma determinada indústria não deve se restringir às observações empíricas, nem ficar preso à rígidas relações de causalidade. Não se pode perder de vista a forte interdependência existente entre os elementos estruturais, as estratégias empresariais e os indicadores de desempenho. O referencial teórico e a perspectiva histórica devem estar subjacentes ao levantamento de dados, de maneira que se possa identificar a causalidade predominante num dado momento.

A análise do desempenho da indústria petroquímica no Brasil, que aqui se inicia, levará em conta estes aspectos. Nesta análise, o ano de 1972 - quando entra em operação a central de matérias-primas do 1º polo brasileiro, a POU, com capacidade para produzir anualmente 300 mil toneladas de etileno - será tomado como ponto de partida, sendo que os seis primeiros anos da década de 80 (1980-1985) - após, portanto, os choques do petróleo dos anos 70, durante a reorientação da indústria para o mercado externo e antes de

episódico crescimento experimentado pela economia brasileira com o Plano Cruzado em 1986 - serão enfatizados.

Em 1972, como apresentado na Tabela 4.1 (seção 4.2), 33,6% dos petroquímicos básicos, 54% dos intermediários e 38,7% dos finais, consumidos no país eram importados. Em 1978 e 1982 as centrais dos Pólos da Bahia (COPENE) e do Rio Grande do Sul (COPE SUL) começam a operar com capacidades produtivas de, respectivamente, 380 e 420 mil toneladas anuais de etileno.

Desde a decisão de implantar o primeiro pólo (1967) até o início de operação do último (1982), transcorreram quinze anos, sendo que os investimentos fixos entre 1965 e 1985 envolveram, como já visto na seção 5.1, algo em torno de 9 bilhões de dólares. Deste modo, assiste-se neste período a um pesado processo de inversões que traz como corolário um vigoroso crescimento da indústria petroquímica no Brasil, cuja economia passa por dois distintos momentos: auge e desaceleração. Assim é que o setor químico, do qual a petroquímica faz parte, passa a ocupar em 1980 a liderança, em termos de Valor Adicionado Industrial, na indústria brasileira<sup>4</sup>.

Trabalhando com o conceito de complexo industrial, Haguenauer (1986:38) identifica a petroquímica, juntamente com a extração e o refino de petróleo, na base do complexo químico instalado no Brasil. Durante a década de 70, a petroquímica teria liderado a dinâmica de crescimento desse complexo, sendo que em 1980 ela já detinha uma participação relativa de 17% no mesmo, o que equivalia, segundo Carvalho et alii (1988:7), a 8,1% do PIB industrial brasileiro.

A significativa redução das importações de alguns produtos petroquímicos selecionados (Tabela 6.1), é mais um indicador do notável desenvolvimento desta indústria.

---

<sup>4</sup> Os dados desta liderança em valores percentuais foram expostos na seção 3.1.

TABELA 6.1

EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO NACIONAL (P), IMPORTAÇÃO (M), EXPORTAÇÃO (X) E CONSUMO APARENTE (C)<sup>1</sup> DE PRODUTOS PETROQUÍMICOS - EM 1000 TON.  
BRASIL - 1974 / 1986

| ANOS | BÁSICOS <sup>2</sup> |     |     |      | INTERMEDIÁRIOS <sup>3</sup> |     |    |      | FINAIS <sup>4</sup> |     |     |      |
|------|----------------------|-----|-----|------|-----------------------------|-----|----|------|---------------------|-----|-----|------|
|      | P                    | M   | X   | C    | P                           | M   | X  | C    | P                   | M   | X   | C    |
| 1974 | 675                  | 121 | 0   | 816  | 0                           | 52  | 0  | 52   | 344                 | 182 | 6   | 520  |
| 1975 | 801                  | 63  | 0   | 864  | 0                           | 32  | 0  | 32   | 377                 | 83  | 9   | 451  |
| 1976 | 918                  | 129 | 0   | 1047 | 0                           | 62  | 0  | 62   | 469                 | 189 | 5   | 653  |
| 1977 | 1047                 | 75  | 7   | 1115 | 9                           | 27  | 0  | 36   | 498                 | 138 | 5   | 631  |
| 1978 | 1159                 | 68  | 0   | 1227 | 35                          | 21  | 5  | 51   | 565                 | 158 | 10  | 713  |
| 1979 | 1775                 | 135 | 7   | 1903 | 54                          | 24  | 11 | 67   | 847                 | 133 | 19  | 961  |
| 1980 | 2021                 | 115 | 23  | 2113 | 105                         | 1   | 30 | 76   | 1020                | 65  | 37  | 1048 |
| 1981 | 2135                 | 28  | 153 | 2010 | 116                         | 0,8 | 60 | 56,8 | 927                 | 23  | 156 | 774  |
| 1982 | 2348                 | 16  | 105 | 2259 | 111                         | 0   | 38 | 73   | 1060                | 16  | 160 | 916  |
| 1983 | 2946                 | 10  | 342 | 2614 | 116                         | 0   | 50 | 66   | 1271                | 9   | 334 | 946  |
| 1984 | 3275                 | 28  | 494 | 2809 | 135                         | 3   | 45 | 93   | 1395                | 2   | 457 | 940  |
| 1985 | 3581                 | 36  | 519 | 3098 | 131                         | 7   | 32 | 106  | 1647                | 11  | 483 | 1175 |
| 1986 | 3455                 | 53  | 270 | 3238 | -                           | -   | -  | -    | 1815                | 10  | 310 | 1515 |

FONTE: ABIQUIM

<sup>1</sup> C = P + M - X.

<sup>2</sup> Inclui ETILENO, PROPILENO, BUTADIENO, TOLUENO, XILENO, ETC.

<sup>3</sup> Inclui DMT e ACRILONITRILA.

<sup>4</sup> Inclui PEAD, PEBD, POLIESTIRENO (PE), POLIPROPILENO (PP) E PVC.

Entre 1974 e 1983, um ano após o início das operações no Pólo gaúcho, observa-se uma eliminação total das importações petroquímicas de intermediários e quase total de básicos e finais. Subjacente a esta robusta expansão da produção doméstica, ocorreram alguns fatos importantes na petroquímica mundial e brasileira, que merecem destaque.

Como já exposto, os investimentos petroquímicos e outros que se deram sob a égide do II PND, tomaram como referência as taxas de crescimento do auge do ciclo, que começa a desacelerar-se a partir de 1975, quando o crescimento anual do PIB atinge 5,6%, algo bem mais modesto que os 14% de 1973. Em 1979, quando o Pólo da Bahia comemorava seu primeiro ano, ocorre o segundo choque do petróleo fazendo com que os países centrais promovessem em suas economias recessões de ajustamento. Como decorrência desse quadro, o nível de utilização da capacidade instalada de alguns produtos petroquímicos

cai para 50% em 1981, trazendo no seu rastro uma violenta competição de preços entre as empresas dos países membros da OCDE, que passam a assistir a uma queda nas suas margens "cash-cost" de 60% a 80% entre 1981 e 1986<sup>2</sup>.

No Brasil observava-se então uma forte inquietação com este cenário recessivo. Afinal, o terceiro pólo petroquímico estava com sua inauguração marcada para 1982. Temia-se que a petroquímica brasileira passasse a conviver com importantes margens de capacidade ociosa ao final dos anos 70 e início dos anos 80. Esses temores, como atesta a Tabela 6.1, não se confirmaram. A máxima desvalorização do cruzeiro (dezembro de 1979) e a pré-fixação das correções monetária e cambial para 1980 provocaram um aumento das vendas petroquímicas, que se refletiu no crescimento do consumo aparente dos produtos básicos, intermediários e finais entre 1978 e 1980, ocupando-se praticamente as capacidades produtivas instaladas. As empresas produtoras eram pressionadas por clientes, que passaram a especular com estoques adquiridos a preços baixos e financiados com correção monetária pré-fixada, num ambiente de aceleração inflacionária. Ocorriam verdadeiros leilões na disputa pelos produtos petroquímicos<sup>3</sup>.

Apesar de ter ocorrido uma efetiva especulação com estoques, importa destacar que o significativo desempenho dos produtos petroquímicos, em termos de consumo, revela um crescimento de importância relativa dos mesmos, quando confrontados com produtos concorrentes. Como demonstra a Tabela 6.2, no período 1975-1984 o consumo de produtos petroquímicos, representados pelos plásticos, foi o que mais cresceu. Uma outra vantagem, apontada por Candal e Oliveira (1986:38), dos petroquímicos sobre seus concorrentes diz

<sup>2</sup> Esses dados foram extraídos de Cunha (1988), sendo que no próximo Capítulo este panorama internacional será abordado.

<sup>3</sup> Ver a respeito Suarez (1986).

respeito ao menor consumo energético por unidade de produto exemplificam:

- a) utiliza-se 50% mais de energia na fabricação de filmes de celulose, em comparação com os de polipropileno;
- b) garrafas de plásticos apresentam um conteúdo energético duas vezes inferior às de vidro;
- c) tubos de ferro gastam cinco vezes mais energia do que os de PVC.

TABELA 6.2

TAXAS DE CRESCIMENTO DO CONSUMO DE PLÁSTICOS E OUTROS MATERIAIS  
BRASIL - 1975 / 1984 - Em %

| PRODUTOS  | CRESCIMENTO<br>NO PERÍODO | TAXA GEOMÉTRICA<br>ANUAL |
|-----------|---------------------------|--------------------------|
| AÇO       | 5,58                      | 0,61                     |
| ALUMÍNIO  | 26,12                     | 2,61                     |
| COBRE     | -1,91                     | -0,21                    |
| ZINCO     | 29,03                     | 2,87                     |
| PAPEIS    | 71,41                     | 6,17                     |
| VIDROS    | 11,17                     | 1,18                     |
| PLÁSTICOS | 95,03                     | 7,70                     |

FONTE: Candal e Olíveira (1986).

A comparação do consumo energético por unidade de produto dos principais plásticos petroquímicos com alguns dos metais mais utilizados (Tabela 6.3) ajuda a explicar os motivos da crescente substituição de produtos naturais por sintéticos.

TABELA 6.3

CONSUMO DE ENERGIA - CTE/Nº DE ALGUNS  
PLÁSTICOS E METAIS - BRASIL

| PRODUTOS                     | CONSUMO |
|------------------------------|---------|
| <u>Metais<sup>1</sup></u>    |         |
| ALUMÍNIO                     | 22,6    |
| COBRE                        | 16,0    |
| ZINCO                        | 13,0    |
| FERRO                        | 11,7    |
| <u>Plásticos<sup>2</sup></u> |         |
| POLIESTIRENO                 | 5,1     |
| PVC                          | 4,0     |
| POLIPROPILENO                | 3,4     |
| PEAD                         | 3,4     |
| PEBD                         | 3,1     |

FONTE: Candal e Oliveira (1986).

<sup>1</sup> Do minério ao metal.<sup>2</sup> Do petróleo ao plástico.

A indústria automobilística americana, por exemplo, passou a utilizar em 1978, 159 quilos de produtos petroquímicos por veículo, contra 9 quilos no início da década de 60, uma vez que o custo energético para produzir um pára-choque de plástico é 50% inferior ao de aço e 30% ao de alumínio (Candal e Oliveira, 1986).

A política recessiva deflagrada ao final de 1980 iria alterar este quadro de aquecimento das vendas internas, ensejando a transição da indústria petroquímica em direção às exportações. Seguindo o modelo de ajuste monetário do balanço de pagamentos, adotado pelo FMI, o governo brasileiro buscava reduzir o nível da atividade econômica para com isto obter uma queda nas importações e gerar excedentes exportáveis necessários ao pagamento de compromissos externos. Os resultados dessa política se fazem sentir já em 1981, que se encerra com a variação anual do PIB apresentando uma taxa negativa de 4,4%. Esta brutal retração da atividade econômica aliada à "desova" dos estoques especulativos formados no período anterior, afetam o consumo aparente dos produtos petroquímicos, principalmente os finais - fortemente dependente das indústrias de

transformação - cuja queda, naquele ano, situa-se em 24% (Tabela 6.1). Esta queda de consumo viabiliza o surgimento de excedentes exportáveis e é assim que em 1981 as exportações de básicos, intermediários e finais passam a equivaler a 7%, 52% e 17%, respectivamente, do total produzido destes produtos petroquímicos, contra 1%, 29% e 4% do ano anterior (Tabela 6.1).

Com a entrada em operação do Pólo Sul em 1982 e a permanência da crise econômica, a indústria petroquímica, voltada inicialmente para o mercado interno, assume a estratégia de orientação à exportação, passando a reservar uma determinada faixa de sua capacidade produtiva para o mercado externo, que atuaria assim como mecanismo de ajuste às flutuações do mercado interno. Vale ressaltar que esta estratégia adequa-se a uma das especificidades da produção petroquímica, que é a escala das plantas, cujas adições tendem a sobrepor-se às evoluções do mercado interno.

Em decorrência desta estratégia, as exportações de petroquímicos básicos e finais, no período 1981-1985, expandem-se de maneira persistente e significativa - com a irrelevante exceção do ano de 1982 para os primeiros. De 1980 a 1985, esta expansão é de 2156% e 1205% para os produtos de 1ª e 3ª geração respectivamente (Tabela 6.1). Os dados da Tabela 6.4 corroboram os resultados acima. Como se vê, de um déficit de US\$ 307 milhões em 1980, o setor evoluiu para um superávit de US\$ 609 milhões em 1985. O valor das exportações neste período apresenta um crescimento de mais de 300%.

TABELA 6.4

BALANÇO COMERCIAL DO SETOR PETROQUÍMICO - BRASIL 1980/1986

| ANO  | EXPORTAÇÕES |             | IMPORTAÇÕES |             | SALDO    |           |
|------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------|-----------|
|      | 1000TON.    | US\$MILHOES | 1000TON.    | US\$MILHOES | 1000TON. | US\$MILH. |
| 1980 | 229         | 191         | 539         | 498         | (310)    | (307)     |
| 1981 | 693         | 489         | 209         | 294         | 484      | 195       |
| 1982 | 669         | 361         | 217         | 233         | 452      | 128       |
| 1983 | 1257        | 630         | 140         | 166         | 1117     | 464       |
| 1984 | 1648        | 919         | 156         | 156         | 1492     | 763       |
| 1985 | 1726        | 797         | 194         | 188         | 1532     | 609       |
| 1986 | 1266        | 606         | 576         | 920         | 690      | (314)     |

FONTE: Carvalho et alii (1988).

Enquanto a queda das importações vincula-se ao desaquecimento econômico, o crescimento das exportações revela a conquista de posições no mercado internacional, obtida principalmente graças à estratégia de administração de preços e vendas articulada pelo Estado que, ao combinar subsídios e incentivos fiscais, permitiu à "infante" indústria petroquímica brasileira penetrar no agressivamente competitivo mercado mundial. Apesar da importância destes incentivos e subsídios, as estratégias tecnológicas foram também responsáveis pelo êxito do esforço exportador.

De fato, o exame dessas estratégias evidenciou o interesse de boa parte dos grupos nacionais envolvidos na petroquímica por uma maior autonomia tecnológica em relação ao sócio estrangeiro. Destaquei naquela parte do trabalho que aspectos associados ao mercado interno e externo foram importantes motivadores para a adoção das mesmas. As exigências mais rígidas do mercado externo em termos de diferenciações de produtos, qualidade e padronização, somaram-se à pequena margem sobre os custos variáveis que os preços internacionais propiciavam, preços esses, como visto na seção 4.1, inteiramente insuficientes para cobrir os custos fixos do setor. As empresas buscam então reduzir seus custos fixos e variáveis através da expansão da capacidade produtiva (desgargalamento) e da otimização do uso de energia e outras matérias-primas.

O processo de desgargalamento, a que já fiz referência em outras partes deste trabalho, empreendido pelas empresas petroquímicas brasileiras foi altamente exitoso. A Tabela 6.5 apresenta o aumento da capacidade produtiva real em relação à capacidade nominal, para 18 empresas do Polo da Bahia, devido às operações de desgargalamento e/ou similares.

TABELA 6.5

COMPLEXO PETROQUIMICO DE CAMAÇARI: RELAÇÃO ENTRE CAPACIDADE PRODUTIVA REAL E NOMINAL - MIL TONELADAS

| EMPRESAS      | PRODUTOS <sup>1</sup> | CAPACIDADE NOMINAL | CAPACIDADE REAL (1985) | CAPAC. REAL / CAPAC. NOMINAL |
|---------------|-----------------------|--------------------|------------------------|------------------------------|
| COPENE        | ETENO                 | 380                | 440                    | 1,13                         |
| METANOR       | METANOL               | 60                 | 70,4                   | 1,17                         |
| COPENOR       | FORMOLDEIDO           | 30                 | 43                     | 1,43                         |
| DETEN         | LAB                   | 70                 | 80                     | 1,14                         |
| ACRINOR       | ACRILONITRILA         | 60                 | 72                     | 1,20                         |
| NITROCARBONO  | CAPROLACTAMA          | 35                 | 47                     | 1,34                         |
| CIQUINE       | ANIDRIDO ETALICO      | 23                 | 28                     | 1,22                         |
| OXITENO       | OXIDO DE ETENO        | 105                | 122,5                  | 1,17                         |
| PRONOR        | DMT                   | 60                 | 70                     | 1,17                         |
| POLIALDEN     | PEAD                  | 60                 | 80                     | 1,33                         |
| POLITENO      | PEBD                  | 100                | 130                    | 1,30                         |
| POLIPROPILENO | POLIPROPILENO         | 47,5               | 72                     | 1,52                         |
| CPC           | PVC                   | 150                | 180                    | 1,20                         |
| EDN           | ESTIRENO              | 100                | 120                    | 1,20                         |
| COBAFI        | NYLON                 | 12                 | 13,5                   | 1,13                         |
| FISIBA        | FIBRA SINTETICA       | 8                  | 13,2                   | 1,65                         |
| MEDIA         | -                     | -                  | -                      | 1,27                         |

FONTE: Teixeira (1987).

<sup>1</sup> Considerou-se o produto de maior tonelagem elaborado pela empresa.

Como se observa, todas as empresas pesquisadas obtiveram aumentos na sua capacidade produtiva. A FISIBA, por exemplo, cuja capacidade nominal constante de seu projeto era de 8 mil toneladas de fibras acrílicas, em 1985 já produzia 13,2 mil toneladas, um crescimento de 65%, dado pela relação capacidade real/capacidade nominal. Essa relação, segundo Teixeira (1987), é um dos principais indicadores de eficiência e produtividade utilizados na indústria petroquímica. Ela aponta um aumento da capacidade produtiva das empresas de, em média, 27%.

Somando-se o desgargalamento da COPENE ao aumento da capacidade produtiva da POU tinha-se, ao final de 1985, as centrais petroquímicas brasileiras com uma produção de 1,2 milhão de toneladas de eteno (POU = 360, COPENE = 460 e COPESUL = 420), que representava algo em torno de 30% da produção petroquímica do Japão, sendo que o mercado brasileiro petroquímico total (1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> geração) equivalia a cerca de 2% do MCE, 5% do mercado americano, o dobro do mexicano e o triplo do argentino<sup>7</sup>.

Usando um outro indicador de produtividade, pode-se notar na Tabela 6.6 os elevados índices alcançados pela petroquímica básica e intermediária, suplantados apenas pelas atividades ligadas ao refino do petróleo, no interior do complexo químico<sup>8</sup>.

TABELA 6.6

PRODUTIVIDADE<sup>1</sup> NO COMPLEXO QUÍMICO BRASILEIRO  
1970/ 1975 / 1980

|                                       | 1970  | 1975  | 1980  |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|
| FARMACEUTICA                          | 58,3  | 82,0  | 87,5  |
| PERFUMARIA                            | 42,6  | 60,7  | 62,0  |
| FERTILIZANTES                         | 47,7  | 55,5  | 81,9  |
| PLASTICOS                             | 23,2  | 38,6  | 51,1  |
| BORRACHA (EXCL. PNEUS)                | 18,3  | 29,6  | 40,3  |
| TINTAS                                | 46,3  | 71,8  | 95,6  |
| DIVERSOS                              | 29,4  | 60,0  | 106,0 |
| ELEMENTOS QUÍMICOS                    | 46,4  | 63,2  | 100,0 |
| RESINAS, PLASTIFICANTES E ELASTOMEROS | 21,3  | 58,9  | 76,0  |
| PET. BÁSICA E INTERMEDIÁRIA           | 74,7  | 124,3 | 130,1 |
| REFINO DE PETRÓLEO                    | 113,4 | 243,1 | 361,4 |

FONTE: Haguenaue (1986).

<sup>1</sup> Produtividade (valor adicionado/pessoal ocupado) em mil cruzeiros de 1970.

<sup>7</sup> PETRO e GAS, Fev./1987.

<sup>8</sup> Segundo Araújo Júnior (1991:6), esse indicador de produtividade do setor petroquímico foi superior em 1984, ao de 1975, ao de 1980 e inferior ao de 1982. Em razão deste comportamento, ele classifica a Petroquímica, Borracha, Diversos e Refino de Petróleo como setores indefinidos em termos de perfil de competitividade no interior do complexo químico. O único setor a apresentar índice de produtividade em 1984 superior aos anos de 1975, 1980 e 1982 foi o de Fertilizantes (setor considerado competitivo). Os demais setores constantes da Tabela 6.6, identificados como decadentes, tiveram em 1984 índices de produtividade inferiores aos dos outros anos estudados.

No que diz respeito à otimização energética, Carvalho et alii (1988:15), utilizando dados da ABIQUIM, afirmam que "entre 1979 e 1985 o setor químico e petroquímico como um todo logrou obter uma redução do consumo de energia por tonelada produzida de aproximadamente 25%". Em termos de barris de petróleo, essa economia equivaleu a 1,5 milhão, cabendo destacar que ela não apenas reduz custos como aproveita resíduos e subprodutos, além de ensejar um acúmulo de conhecimentos técnicos (Antunes, 1987)\*.

O sucesso desses processos de desgargalamento e otimização possibilitou às empresas petroquímicas a redução de seus custos que, combinada com os subsídios e incentivos, garantiu a elas um razoável desempenho, mesmo durante a recessão de 1980-83.

Nas duas Tabelas seguintes, margem operacional (Tabela 6.7) e rentabilidade do patrimônio líquido (Tabela 6.8), visualiza-se, no primeiro indicador, um crescimento da margem operacional de 7 empresas, das 13 cuja situação econômica-financeira, no período 1980/85, foi levantada por Candal e Oliveira (1986) a partir de dados apurados pela PETROQUISA. Quanto ao segundo indicador, nota-se uma queda no mesmo entre o primeiro e o último ano da série para a maioria das empresas, movimento este que, para algumas empresas (COPENE, PQU, ESTIRENO DO NORDESTE, PETROFLEX, CBE), agudiza-se a partir de 1983. Estas perdas de margens e rentabilidade estão vinculadas não apenas à recessão econômica do período como também ao controle de preços imposto ao setor, no contexto da política anti-inflacionária de 1984.

---

\* A autora, no trabalho citado, faz uma descrição das medidas energéticas adotadas pelas empresas petroquímicas brasileiras e do aproveitamento de subprodutos obtidos por essas mesmas empresas.

TABELA 6.7

INDICADORES ECONOMICOS-FINANCEIROS DE EMPRESAS PETROQUIMICAS  
BRASILEIRAS EM 31 DE DEZEMBRO - 1980/1985

MARGEM OPERACIONAL<sup>1</sup> - EM %

| EMPRESAS                                                                                   | 1980 | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| <u>I - PRODUTORAS DE PETROQUIMICOS BASICOS</u>                                             |      |      |      |      |      |      |
| . COPENE . . . . .                                                                         | -    | 10   | 13   | 18   | 12   | 5    |
| . P.Q.U. . . . .                                                                           | 16   | 13   | 19   | 25   | 31   | 24   |
| . COPESUL . . . . .                                                                        | -    | -    | -    | 5    | 4    | 12   |
| <u>II - PRODUTORAS DE ELASTOMEROS SINTETICOS</u>                                           |      |      |      |      |      |      |
| . COPERBO . . . . .                                                                        | 26   | 35   | 29   | 24   | 22   | 28   |
| . PETROFLEX . . . . .                                                                      | 6    | 13   | 14   | 13   | 7    | 7    |
| <u>III - PRODUTORAS DE INTERMEDIARIOS PARA PLASTICOS,<br/>PLASTIFICANTES E ELASTOMEROS</u> |      |      |      |      |      |      |
| . CBE . . . . .                                                                            | 15   | 17   | 21   | 27   | 16   | 10   |
| . ESTIRENO DO NORDESTE . . . . .                                                           | -    | (1)  | 10   | 10   | 17   | 13   |
| . ISOCIANATOS . . . . .                                                                    | -    | (19) | 19   | -    | -    | -    |
| <u>IV - PRODUTORAS DE INTERMEDIARIOS PARA FIBRAS SINTETICAS</u>                            |      |      |      |      |      |      |
| . NITROCARBONO . . . . .                                                                   | -    | (29) | 4    | 7    | 13   | 10   |
| . PRONOR . . . . .                                                                         | -    | (2)  | 9    | 13   | 8    | 14   |
| <u>V - PRODUTORAS DE RESINAS TERMOPLASTICAS</u>                                            |      |      |      |      |      |      |
| . CPC . . . . .                                                                            | 2    | (4)  | 17   | 11   | 9    | 13   |
| . POLIOLEFINAS . . . . .                                                                   | 29   | (9)  | 20   | 7    | 18   | 10   |
| . POLITENO . . . . .                                                                       | 14   | 10   | 4    | 17   | 27   | 12   |

FONTE: CANDAL e OLIVEIRA (1986)

<sup>1</sup> LUCRO OPERACIONAL/RECEITA LIQUIDA (NAO INCLUI AS VARIAÇÕES MONETARIAS).

TABELA 6.8

INDICADORES ECONOMICOS-FINANCEIROS DE EMPRESAS PETROQUIMICAS  
 - RENTABILIDADE DO PATRIMONIO LIQUIDO<sup>1</sup>  
 BRASIL - 1980/1985

| EMPRESAS                                                                                   | 1980 | 1981  | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|------|------|------|------|
| <u>I - PRODUTORAS DE PETROQUIMICOS BASICOS</u>                                             |      |       |      |      |      |      |
| . COFENE . . . . .                                                                         | -    | 23    | 24   | 27   | 10   | 4    |
| . P.Q.U. . . . .                                                                           | 35   | 31    | 48   | 83   | 36   | 24   |
| . COPESUL . . . . .                                                                        | -    | -     | -    | 4    | 4    | 14   |
| <u>II - PRODUTORAS DE ELASTOMEROS SINTETICOS</u>                                           |      |       |      |      |      |      |
| . COFERBO . . . . .                                                                        | 81   | 93    | 62   | 44   | 49   | 46   |
| . PETROFLEX . . . . .                                                                      | 38   | 77    | 76   | 28   | 14   | 14   |
| <u>III - PRODUTORAS DE INTERMEDIARIOS PARA PLASTICOS,<br/>PLASTIFICANTES E ELASTOMEROS</u> |      |       |      |      |      |      |
| . CBE . . . . .                                                                            | 98   | 138   | 172  | 255  | 155  | 38   |
| . ESTIRENO DO NORDESTE .                                                                   | -    | (7)   | 45   | 59   | 40   | 14   |
| . ISOCIANATOS . . . . .                                                                    | -    | (54)  | 56   | -    | -    | -    |
| <u>IV - PRODUTORAS DE INTERMEDIARIOS PARA FIBRAS SINTETICAS</u>                            |      |       |      |      |      |      |
| . NITROCARBONO . . . . .                                                                   | -    | (108) | 13   | 15   | 27   | 19   |
| . PRONOR . . . . .                                                                         | -    | (6)   | 20   | 25   | 10   | 22   |
| <u>V - PRODUTORAS DE RESINAS TERMOPLASTICAS</u>                                            |      |       |      |      |      |      |
| . CPC . . . . .                                                                            | -    | (8)   | 48   | 8    | 9    | 13   |
| . POLIOLEFINAS . . . . .                                                                   | 79   | 54    | 32   | 7    | 34   | 17   |
| . POLITENO . . . . .                                                                       | 37   | 25    | 13   | 13   | 22   | 11   |

FONTE: CANDAL e OLIVEIRA (1986).

<sup>1</sup> LUCRO OPERACIONAL/PATRIMONIO LIQUIDO.

TABELA 6.9

RENTABILIDADE MÉDIA DO SETOR PETROQUÍMICO<sup>1</sup>  
BRASIL - 1986/1989

| ANOS | RENTABILIDADE DO PATRIMÔNIO<br>LÍQUIDO <sup>2</sup> (%) |
|------|---------------------------------------------------------|
| 1986 | 14,1                                                    |
| 1987 | 16,4                                                    |
| 1988 | 14,6                                                    |
| 1989 | 11,1                                                    |

FONTE: Balanço Anual da Gazeta Mercantil (1987, 1988, 1989, 1990).

<sup>1</sup> Foram analisados os balanços de 55 empresas petroquímicas no ano de 1986, 56 em 1987, 53 em 1988 e 59 em 1989.

<sup>2</sup> Lucro antes da correção/Patrimônio líquido real.

Retornando à margem operacional, não foi observado para a petroquímica, em termos de média, nenhum resultado negativo no período. O pior desempenho ocorre em 1981 (2,83%), sendo que nos demais anos elas superaram o percentual de 12% (Tabela 6.7).

Nos quatro anos seguintes, ainda sujeita ao controle de preços, rentabilidade média da indústria petroquímica não ultrapassa o percentual de 1985 (Tabela 6.9). Ela foi de 14,1% em 1986, 16,4% em 1987, 14,6% em 1988 e 11,1% em 1989. Dos 22 setores não-financeiros analisados pelo Balanço Anual da Gazeta Mercantil, apenas 11 apresentavam rentabilidade média do patrimônio líquido, em 1986, acima dessa faixa, número que cai para 4 em 1987, 6 em 1988, voltando a elevar-se para 12 em 1989.

O poderio econômico-financeiro das empresas petroquímicas brasileiras pode ser avaliado pela presença das mesmas - 23 em 1986, 24 em 1987, 25 em 1988 e 22 em 1989 - no "ranking" das 100 maiores empresas de capital misto, em operação no Brasil, elaborada pela publicação acima citada, sendo que a COPENE ocupa o 2º lugar no mesmo, nos anos de 1987 e 1988<sup>12</sup>. No "ranking" restrito ao setor

<sup>12</sup> A posição neste "ranking" é definida pelo montante da receita operacional líquida.

petroquímico, os 4 primeiros lugares (COPENE, COPESUL, FGU e DQ-QUÍMICA) não sofrem alterações nesses quatro anos.

Neste ponto, cabe uma curta digressão teórica, com base no trabalho de Dosi (1984), a respeito de distintos desempenhos entre empresas numa mesma indústria. Tomando a petroquímica como parâmetro arriscaria-me a dizer que os diferentes valores para os indicadores econômicos-financeiros que se constata para as empresas do setor, além de associarem-se à existência de sub-mercados no interior da estrutura do mercado petroquímico (petroquímicos básicos, elastômeros, termoplásticos, etc), estão perfeitamente de acordo com as assimetrias - a que fiz referência no Capítulo II - presentes em estruturas oligopólicas de mercado.

Essas assimetrias, criadas principalmente pelas inovações, mas que podem estar também ligadas a escalas, monopólios institucionais e diferenciações de produtos, são mantidas em maior ou menor medida através das barreiras à mobilidade. Para exemplificar, parto da situação inicial de criação do mercado petroquímico no Brasil. As estratégias tecnológicas perseguidas pelas empresas nos sub-mercados, ao se tornarem exitosas geram as assimetrias que tendem a ser perpetuadas pelas barreiras à mobilidade conquistadas e sancionadas por duas variáveis básicas associadas às inovações: a apropriabilidade e a cumulatividade. As inovações, a posição relativa das firmas no mercado, sua condição de liderança e seus preços relativos, suportam a heterogeneidade entre elas e suas diferentes capacidades de transformar dinamicamente a estrutura de mercado. Esta estrutura, de gênese concentrada no caso petroquímico, possibilitou às empresas oportunidades tecnológicas diferenciadas.

Como consequência, tem-se uma dispersão entre empresas em termos de margens operacionais, rentabilidade, produtividade, enfim, entre os indicadores de desempenho. Quanto maior a dispersão, maior tenderá ser a média, ou seja, quanto mais haja possibilidade de apropriabilidade por parte das empresas inovadoras e mais tempo para que elas consigam reter vantagens comparativas vis-à-vis as

imitadores, tanto mais provável que a própria rentabilidade média dessa determinada indústria (a petroquímica) seja mais alta do que a média de muitos outros setores industriais, ou até mesmo da indústria em geral.

O desempenho da petroquímica e o ambiente recessivo dos primeiros anos da década de 80, que inibia investimentos expansivos, dever ter influenciado fortemente o direcionamento de recursos obtidos nas atividades operacionais para a capitalização das empresas, como sugere a observação das Tabelas 6.10 e 6.11.

TABELA 6.10

INDICADORES ECONOMICOS-FINANCEIROS DE EMPRESAS PETROQUIMICAS  
BRASILEIRAS EM 31 DE DEZEMBRO - 1980/1985  
ENDIVIDAMENTO DE LONGO PRAZO<sup>a</sup> - EM %

| EMPRESAS                                                                                   | 1980 | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| <u>I - PRODUTORAS DE PETROQUIMICOS BASICOS</u>                                             |      |      |      |      |      |      |
| . COPENE . . . . .                                                                         | 31   | 31   | 37   | 29   | 13   | 8    |
| . P.O.U. . . . .                                                                           | 5    | 2    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| . COPELUL . . . . .                                                                        | -    | -    | -    | 36   | 32   | 29   |
| <u>II - PRODUTORAS DE ELASTOMEROS SINTETICOS</u>                                           |      |      |      |      |      |      |
| . COPERBO . . . . .                                                                        | 19   | 15   | 9    | 9    | 12   | 5    |
| . PETROFLEX . . . . .                                                                      | 10   | 11   | 15   | 10   | 16   | 14   |
| <u>III - PRODUTORAS DE INTERMEDIARIOS PARA PLASTICOS,<br/>PLASTIFICANTES E ELASTOMEROS</u> |      |      |      |      |      |      |
| . CBE . . . . .                                                                            | -    | -    | -    | 0    | -    | -    |
| . ESTIRENO DO NORDESTE . . . . .                                                           | 34   | 32   | 31   | 29   | 16   | 3    |
| . ISOCIANATOS . . . . .                                                                    | 38   | 34   | 39   | -    | -    | -    |
| <u>IV - PRODUTORAS DE INTERMEDIARIOS PARA FIBRAS SINTETICAS</u>                            |      |      |      |      |      |      |
| . NITROCARBONO . . . . .                                                                   | 51   | 53   | 51   | 40   | 34   | 25   |
| . PRONOR . . . . .                                                                         | 28   | 25   | 35   | 37   | 26   | 19   |
| <u>V - PRODUTORAS DE RESINAS TERMOPLASTICAS</u>                                            |      |      |      |      |      |      |
| . CPC . . . . .                                                                            | 33   | 32   | 14   | 17   | 7    | 1    |
| . POLIOLEFINAS . . . . .                                                                   | 35   | 34   | 50   | 31   | 23   | 22   |
| . POLITENO . . . . .                                                                       | 21   | 15   | 17   | 10   | 5    | 4    |

FONTE: CANDAL e OLIVEIRA (1986).

<sup>a</sup> EXIGIVEL DE LONGO PRAZO/ATIVO TOTAL.

TABELA 6.11

## INDICADORES ECONOMICOS-FINANCEIROS DE EMPRESAS PETROQUIMICAS

ENDIVIDAMENTO TOTAL<sup>1</sup> - EM %  
BRASIL - 1980/1985

| EMPRESAS                                                                                   | 1980 | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| <u>I - PRODUTORAS DE PETROQUIMICOS BASICOS</u>                                             |      |      |      |      |      |      |
| . COPENE . . . . .                                                                         | 63   | 60   | 53   | 49   | 25   | 23   |
| . P.Q.U. . . . .                                                                           | 35   | 35   | 37   | 42   | 18   | 18   |
| . COPESUL . . . . .                                                                        | -    | -    | -    | 52   | 44   | 41   |
| <u>II - PRODUTORAS DE ELASTOMEROS SINTETICOS</u>                                           |      |      |      |      |      |      |
| . COPERBO . . . . .                                                                        | 57   | 52   | 55   | 41   | 41   | 25   |
| . PETROFLEX . . . . .                                                                      | 62   | 67   | 67   | 41   | 50   | 41   |
| <u>III - PRODUTORAS DE INTERMEDIARIOS PARA PLASTICOS,<br/>PLASTIFICANTES E ELASTOMEROS</u> |      |      |      |      |      |      |
| . CBE . . . . .                                                                            | 66   | 66   | 62   | 70   | 68   | 37   |
| . ESTIRENO DO NORDESTE . . . . .                                                           | 73   | 75   | 73   | 77   | 46   | 32   |
| . ISOCIANATOS . . . . .                                                                    | 79   | 81   | 67   | -    | -    | -    |
| <u>IV - PRODUTORAS DE INTERMEDIARIOS PARA FIBRAS SINTETICAS</u>                            |      |      |      |      |      |      |
| . NITROCARBONO . . . . .                                                                   | 97   | 92   | 76   | 70   | 63   | 51   |
| . PRONOR . . . . .                                                                         | 65   | 67   | 60   | 56   | 44   | 42   |
| <u>V - PRODUTORAS DE RESINAS TERMOPLASTICAS</u>                                            |      |      |      |      |      |      |
| . CFC . . . . .                                                                            | 65   | 69   | 58   | 40   | 32   | 23   |
| . POLIOLEFINAS . . . . .                                                                   | 63   | 58   | 64   | 53   | 50   | 45   |
| . POLITENO . . . . .                                                                       | 57   | 53   | 51   | 26   | 22   | 29   |

FONTE: CANDAL e OLIVEIRA (1986).

<sup>1</sup> EXIGIVEL TOTAL (CURTO E LONGO PRAZO)/ATIVO TOTAL.

Na primeira delas tem-se um endividamento de longo prazo bastante reduzido para o conjunto das empresas pesquisadas. Já o endividamento total, apesar de situar-se em patamares mais elevados, encontra-se dentro de padrões de normalidade<sup>11</sup> e reflete a solidez patrimonial dessas empresas. Estes indicadores certamente influenciam as avaliações de analistas da petroquímica que afirmam serem as grandes empresas do setor capazes de bancarem os investimentos de um novo pólo, sem demandarem os abundantes recursos estatais aportados na instalação dos pólos anteriores.

Particularizando a análise para a maior empresa petroquímica brasileira, a COPENE, pode-se observar na Tabela 6.12 uma significativa redução nas despesas financeiras e a confirmação da queda no endividamento geral desta empresa. Com efeito, a elevada capitalização da mesma serviu de escoadouro para seu crescente potencial de acumulação, cujo montante, quantificado pelo item capital disponível acumulado, apresenta em 1984 uma cifra nada desprezível de mais de 1 bilhão de dólares. Essa capitalização, de acordo com os dados levantados por Suarez (1986:180-182), absorveu 41% deste capital. Os 59% restantes foram alocados em operações de otimização e ampliação da capacidade produtiva interna (28,6%) distribuição de dividendos (22,2%) e investimentos em outras empresas (8,2%).

Voltando a ampliar a análise, mantendo-a contudo restrita ao Complexo Petroquímico de Camaçari na Bahia (COPEC/BA), comprova-se mais uma vez o bom desempenho da petroquímica no Brasil. O lucro líquido das 11 principais empresas do Complexo, acionistas da NORQUISA, evoluiu de US\$ 112 milhões em 1981 para US\$ 369,7 milhões em 1984. A rentabilidade desse grupo de empresas, em relação ao faturamento, passou de 7,6% em 1981 para 22,1% em 1984. A exemplo do ocorrido com a COPENE e outras empresas petroquímicas localizadas nos demais pólos brasileiros, do capital gerado por

<sup>11</sup> Considera-se como adequada, uma relação entre recursos próprios e de terceiros que se situe na faixa de 40/60. Na maior parte das empresas da Tabela 6.10 esta relação é da ordem de 70-80/30-20, um perfil de capitalização incomum em empresas nacionais (Candau e Oliveira, 1986).

essas empresas (mais de US\$ 2 bilhões no período que vai de 1981 a 1984) 44,2% foi utilizado na capitalização das mesmas, com o que o endividamento geral delas despenca de 63,8% em 1980 para apenas 31% em 1984 (COPEC, 1987).

TABELA 6.12

DESEMPENHO ECONOMICO-FINANCEIRO DA COPEPE - EM MILHOES DE DOLARES  
BRASIL - 1980/1984

| ITEM                              | ANOS | 1980  | 1981  | 1982  | 1983  | 1984  | TOTAL  |
|-----------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| <u>Capital Gerado<sup>1</sup></u> |      | 165,8 | 199,6 | 279,8 | 167,7 | 276,4 | 1089,5 |
| <u>Novos aportes de cap.</u>      |      | 4,7   | -     | -     | -     | -     | 4,7    |
| <u>Capital disponível</u>         |      | 170,5 | 199,6 | 279,8 | 167,7 | 276,4 | 1094,2 |
| <u>APLICAÇÃO DO CAPITAL</u>       |      |       |       |       |       |       |        |
| -Investimen. Externos             |      | 11,6  | 11,4  | 46,4  | 9,3   | 10,8  | 89,5   |
| -Imobilizado/Diferido             |      | 19,8  | 49,8  | 91,2  | 108,6 | 43,6  | 313,0  |
| -Dividendos                       |      | 28,8  | 57,6  | 46,2  | 36,6  | 73,5  | 242,7  |
| -Capitalização                    |      | 110,3 | 80,8  | 96,0  | 13,1  | 148,5 | 449,0  |
| -Endividamento Geral%             |      | 63,3  | 59,1  | 50,2  | 49,5  | 25,8  | -      |
| -Despesas Financeir.%             |      | 33,1  | 6,3   | 3,9   | 3,5   | 3,1   | -      |

FONTE: Suarez (1986).

<sup>1</sup> Inclui o lucro líquido, mais incentivos fiscais, mais amortizações e depreciações, mais dividendos recebidos e menos os ganhos de equivalência patrimonial.

Os dados das publicações já citadas da Gazeta Mercantil, que englobam empresas petroquímicas de toda a parte do país, indicam, para o conjunto das empresas analisadas, a manutenção desta queda do endividamento geral na segunda metade da década de 80. O endividamento médio geral (exigível/passivo real), que era de 34,4% em 1986, caiu para 32,5% em 1987, 26,5% em 1988 e elevou-se um pouco (30,6%) em 1989. No ano de 1988 apenas quatro setores (agropecuário, madeiras e móveis, mineração e turismo) apresentaram um índice de endividamento menor que a petroquímica, sendo que em 1989 dois outros setores (construção civil e mineração) somam-se a esses quatro de 1988.

Este desempenho da indústria petroquímica, principalmente na primeira metade da década de 80, é resultado de uma combinação, sob a égide estatal, de estratégias de preços e vendas - suportadas por benefícios fiscais - e estratégias tecnológicas que, ao reduzir custos e propiciar o acesso de produtos petroquímicos brasileiros ao mercado internacional, viabilizaram a rentabilidade do setor, mesmo em épocas de debilidade do mercado interno, garantindo uma significativa capitalização das empresas e, conseqüentemente, condições para que elas pudessem financiar suas expansões, que não têm ficado restritas às atividades petroquímicas. Vale ressaltar, que toda essa bem articulada combinação de estratégias, na qual a PETROQUISA desempenhou um papel central, tornou-se possível e bem mais fácil de ser implementada devido ao modelo organizacional adotado na petroquímica brasileira, que ensejou o surgimento de fortes grupos privados nacionais numa estrutura de mercado que já nasceu concentrada.

As negociações de partilhas de mercado, as associações estabelecidas entre empresas, os subsídios fiscais transmitidos via centrais de matérias-primas e as barreiras institucionais erigidas à entrantes potenciais se interrelacionam, influenciando fortemente o desempenho do setor, reforçando o poderio dos grandes grupos já presentes na estrutura do mercado e servindo de atração a outros grandes que dela não participam.

Assim é que, apesar da ocorrência da "pior recessão da história da industrialização brasileira", responsável, entre 1981 e 1983, por uma redução de 17% na produção industrial, por uma queda de 50% dos investimentos, pela diminuição de 20% nos níveis de emprego e pela criação de uma capacidade ociosa na indústria de, em média, 25% (Suzigan, 1988:12), a petroquímica viveu momentos de euforia<sup>12</sup>. É que pese a perda de sua rentabilidade, provocada pela defasagem de preços no mercado nacional imposta pelo CIP - controle este não exclusivo à petroquímica -, o setor soube aproveitar-se, além da

<sup>12</sup> Em janeiro de 1981 a petroquímica ocupava 83% de sua capacidade instalada, percentual que eleva-se para 96% em outubro de 1980 (Suzigan e Kandir, 1985:22).

estratégias a que já fiz referência, das medidas de política macroeconômica adotadas à época, que visavam o desaquecimento do mercado interno e a consequente geração de excedentes exportáveis. As principais dessas medidas são destacadas por Suzigan (1988:12):

- a) agressiva política cambial, que buscava elevar a rentabilidade das atividades voltadas à exportação;
- b) amplos sistemas de incentivos e subsídios às exportações;
- c) rígido controle de importações, principalmente através de barreiras não-tarifárias;
- d) arrocho salarial; e
- e) política monetária apertada, restrições ao crédito e elevações das taxas de juros.

Ao voltar-se para o mercado externo, a petroquímica conseguiu manter sua rentabilidade em níveis bem satisfatórios, levando-se em conta o difícil ambiente vivido pela economia brasileira. Mesmo beneficiando-se das medidas acima alinhadas e do diferencial no preço da nafta, não creio ser lícito afirmar que a competitividade alcançada pelos petroquímicos brasileiros no mercado internacional seja do tipo "espúria", ou seja, obtida unicamente por meio de desvalorização cambial, restrições à demanda interna e redução do salário real (Fajnzylber, 1988). Afinal, como visto, a indústria petroquímica nacional conseguiu importantes ganhos de produtividade e uma certa incorporação de progresso técnico, que se não foram suficientes para a constituição de um núcleo endógeno de dinamização tecnológica no setor, por certo impediram um irremediável atraso tecnológico da petroquímica brasileira.

Ultrapassado o período mais duro da recessão econômica, já ao final de 1984, paralelamente à expansão das exportações, o consumo interno de petroquímicos volta a elevar-se, atingindo seu ponto máximo em 1986 sob o impacto do Plano Cruzado. Isto pode ser observado na Tabela 6.4. Verifica-se que as importações aumentaram 390% em termos de valor entre 1985 e 1986, ao passo que em volume, elas retornam em 1986 aos níveis de 1980. As exportações, por sua vez, param de crescer, diminuindo 24% entre 1985 e 1986. Essa

diminuição das exportações provoca, junto com a elevação das importações, a volta de déficits no balanço comercial do setor.

Identificada a crescente incapacidade da produção nacional atender os compromissos externos e a demanda nacional, a ABIQUIM passa a advogar um novo bloco de inversões petroquímicas surgindo, mais uma vez, uma dúvida que esteve presente quando decidiu-se instalar a COPENE e a COPESUL: fazer um novo pólo ou ampliar os já existentes?

No ano de 1986, quando foi elaborado o Programa Nacional de Petroquímica (PNP), que responderia à questão acima, a polêmica política era intensa. De um lado, os partidários da instalação de um quarto pólo petroquímico no Rio de Janeiro, centravam seus argumentos na disponibilidade de gás natural na Bacia de Campos e na injeção de recursos que o empreendimento acarretaria, possibilitando reverter a tendência declinante deste estado na economia nacional. De outro, os opositores alertavam para os vultosos investimentos requeridos, num país cada vez mais carente de recursos, e para a exigência de se comprovar efetivamente as reais potencialidades da produção do gás natural de Campos.

O PNP, também a exemplo do já ocorrido, optou por contemplar ambas as reivindicações. Considerando que algumas das necessidades projetadas para o mercado petroquímico brasileiro eram prementes e que a defasagem entre a decisão de instalação de um pólo petroquímico e sua operação é de 5 a 7 anos no Brasil, o aludido documento combina as idéias de longo prazo, voltadas à construção de um novo pólo, com as de curto e médio prazo dirigidas à ampliação dos já existentes. Nestas últimas, dois conjuntos de medidas foram propostos. A curto prazo, o desgargalhamento das plantas existentes - especialmente as de São Paulo e Rio Grande do Sul - e a médio prazo, a duplicação do Pólo da Bahia.

Para alcançar estes objetivos, o cronograma de investimentos do PNP previa o dispêndio dos valores listados na Tabela n.13.

TABELA 6.13

PNP - Cronograma de Investimentos (1987-1995) - US\$Milhões  
BRASIL

| POLOS             | PRODUTOS   |            |            |
|-------------------|------------|------------|------------|
|                   | 1ª GERAÇÃO | 2ª GERAÇÃO | 3ª GERAÇÃO |
| Rio de Janeiro    | 820        | 1170       | 1990       |
| Bahia             | 400        | 600        | 1000       |
| Rio Grande do Sul | 38         | 540        | 578        |
| São Paulo         | 55         | a definir  | -          |

FONTE: PNP.

Efetivado esse programa de inversões, o Pólo Rio, ao iniciar sua operação em 1993 teria uma capacidade produtiva de 450 mil toneladas de etileno (eteno) e 100 mil de propileno. A duplicação do Pólo da Bahia permitiria expandir a produção em mais 400 mil toneladas de etileno em 1991, totalizando uma capacidade produtiva de 810 mil toneladas/ano. Os Pólos do Rio Grande do Sul e São Paulo acresceriam suas respectivas capacidades em 100 e de 40 a 60 mil toneladas de etileno.

A implantação desta capacidade produtiva adicional, que poder colocar o Brasil entre os oito maiores produtores petroquímicos mundiais, decidida com base em estimativas de crescimento francamente otimistas, vem sendo reavaliada. Afinal, mantido o PNP em seus termos originais e dado o cenário de crise porque vem passando a economia brasileira desde 1987, com o consequente debilitamento do seu mercado interno, sobriariam significativas margens de capacidade a serem preenchidas por exportações dirigidas a um mercado externo altamente competitivo<sup>12</sup>. Desde os choques do petróleo da década de 70, este mercado vem passando por não desprezíveis mudanças estruturais, que deverão intensificar-se durante esta década por conta, entre outras coisas, das novas tecnologias. A estes aspectos irei dedicar-me a seguir.

<sup>12</sup> Com um crescimento do PIB de 7% ao ano, as exportações foram estimadas em 25%. Na hipótese do crescimento não passar de 4% ao ano, o esforço exportador deveria alcançar índices de 40%.

2ª Parte: REESTRUTURAÇÃO E TENDÊNCIAS DA  
PETROQUÍMICA MUNDIAL E A INSERÇÃO  
BRASILEIRA

## CAPÍTULO VII - MUDANÇAS ESTRUTURAIS NA PETROQUÍMICA MUNDIAL

### 7.1 - O Crescimento petroquímico no Pós-guerra

No período pós 2ª guerra mundial o setor industrial, além de sofrer profundas modificações internas, passa a experimentar altas taxas de crescimento, com a liderança das indústrias metal-mecânica e química, destacando-se nesta a petroquímica<sup>1</sup>.

Durante este mesmo período, mais precisamente ao final do conflito, o carvão se constituía na principal fonte energética na Europa Ocidental e Japão (Tabela 7.1). Nos EUA, em que pese a importância do carvão, o petróleo, já àquela época, era a principal fonte de energia em razão dos vastos campos de petróleo e gás natural existentes naquele país e do mesmo ter-se lançado precocemente - ao final do século passado - à produção petrolífera. Este destacado papel do carvão colocava a indústria carboquímica na ponta da indústria química orgânica. Todavia, suas possibilidades de expansão deparavam-se com fortes limitações, uma vez que suas matérias-primas básicas eram oriundas do processo de transformação que sofria o carvão numa indústria já madura: a siderúrgica<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Incorporando na metal-mecânica os bens de capital, de consumo duráveis domésticos e os automóveis, FAJNZYLBER (1983:31) aponta uma elevação da participação deste segmento na produção industrial, de 34% em 1955 para 43% em 1977. No mesmo período, a participação da química salta de 10% para 14%. Neste mesmo trabalho, o autor identifica diversas causas econômicas e sociais explicativas deste surto industrial.

<sup>2</sup> Sob esse ponto consulte-se Guglielmo (1962) e Suarez (1986).

TABELA 7.1

FONTES DE ENERGIA NOS PAISES DA OCDE  
1950 E 1970 - EM (%)

| FONTES            | 1950 |              |       |      | 1970 |
|-------------------|------|--------------|-------|------|------|
|                   | EUA  | EUROPA OCID. | JAPÃO | OCDE |      |
| CARVÃO            | 37,8 | 77,4         | 61,9  | 19,5 |      |
| PETROLEO          | 39,5 | 14,3         | 5,0   | 52,9 |      |
| GÁS NATURAL       | 18,0 | 0,3          | 0,2   | 20,2 |      |
| HIDROELETRICIDADE | 4,7  | 8,0          | 32,9  | 6,1  |      |
| NUCLEAR           | -    | -            | -     | 1,3  |      |

FONTE: Fajnzylber (1983).

Observa-se na Tabela 7.1 que com o passar dos anos a supremacia do petróleo se estende ao conjunto dos países da OCDE, sendo relevante neste processo o papel desempenhado pelo americanos, cuja organização industrial e padrão de consumo exerciam uma forte atração e patenteavam a inequívoca liderança dos EUA sobre a economia mundial no pós-guerra. No centro deste padrão de consumo estava a indústria automobilística, que com seu vigoroso crescimento passa a demandar crescentes volumes de gasolina extraída do processo de refino de petróleo. A petroquímica surgiria no rastro - ainda que com uma certa defasagem<sup>3</sup> - dessa indústria petrolífera nos EUA, utilizando como matéria-prima os sub-produtos da mesma. Tem-se então a dinâmica de crescimento da petroquímica vinculada ao crescente consumo de gasolina, algo inteiramente diverso do que ocorria com a carboquímica, sua principal concorrente.

A confirmação do potencial expansivo da nova indústria fez com que ela viesse a se tornar o principal segmento industrial do setor químico. Evidentemente que essa expansão não se deu de maneira uniforme. Como não poderia deixar de ser, os países possuidores de abundantes reservas de carvão e/ou fortes indústrias carboquímicas trataram de retardar o processo de substituição, como foi o caso de

<sup>3</sup> De acordo com Suarez (1986), a petroquímica americana inicia-se na década de 20, sessenta anos após a perfuração do 1º poço de petróleo nos EUA.

Europa Ocidental e Japão. Ademais, os altos investimentos requeridos exigiam cautela. Os EUA, por sua vez, aproveitando-se da fraca estrutura de sua indústria carboquímica e de uma série de fatores favoráveis, pavimenta seu predomínio no mercado mundial de petroquímicos, sendo responsável em 1956, por 87,5% da produção mundial<sup>a</sup>.

Apesar da hegemonia americana, o Japão e a Europa Ocidental não ficaram imobilizados, começando-se a observar no final da década de 50 e principalmente nos anos 60 e início dos 70, um primeiro movimento de descentralização petroquímica, que alcançou inclusive algumas economias periféricas e ensejou um espetacular aumento da produção petroquímica mundial.

A comprovação desta descentralização produtiva pode ser obtida a partir de dados da produção mundial de plásticos, que no ano de 1960 era 50% elaborada nos EUA, caindo para 32% em 1974. A Europa e o Japão, responsáveis por 41% desta produção em 1960, expandem sua participação para 57% em 1974<sup>b</sup>.

Já o dinâmico crescimento da produção petroquímica mundial é ilustrado pela Tabela 7.2, na qual visualiza-se, no âmbito da OCDE, taxas médias anuais de crescimento dos principais petroquímicos da 1ª geração, superiores às do setor químico e da indústria como um todo.

<sup>a</sup> Guglielmo (1962).

<sup>b</sup> ONUDI/ICIS (1978).

TABELA 7.2

TAXAS MEDIAS ANUAIS DE CRESCIMENTO DA PRODUÇÃO  
PETROQUÍMICA BÁSICA NA OCDE - 1960/1973 - EM (%)

| PRODUÇÕES                                        | TAXAS (%) |
|--------------------------------------------------|-----------|
| PRODUÇÃO INDUSTRIAL                              | 5,5       |
| PRODUÇÃO QUÍMICA                                 | 9,0       |
| Produção dos principais<br>petroquímicos básicos |           |
| ETILENO                                          | 17,0      |
| PROPILENO                                        | 16,5      |
| BENZENO                                          | 13,0      |
| BUTADIENO                                        | 10,0      |

FONTE: OCDE (1985).

Diversos fatores explicam este desempenho, destacando-se:

- a) o ciclo expansivo com que se depara a economia mundial do pós-guerra, no qual se insere a recuperação européia e japonesa e a formação do Mercado Comum Europeu, com a conversibilidade das moedas desses países;
- b) o desenvolvimento tecnológico que viabilizava o "design" de produtos com numerosas e importantes aplicações;
- c) a crescente demanda por produtos petroquímicos, utilizados como substitutos de produtos naturais e carboquímicos nas mais diversas indústrias;
- d) o baixo custo das matérias-primas básicas demandadas pela petroquímica, que aliada às significativas economias de escala alcançadas pela indústria tornavam seus produtos altamente competitivos.

Este cenário extremamente favorável começa a modificar-se no final dos anos 60, em razão da saturação dos principais mercados consumidores de produtos petroquímicos, dos gigantescos investimentos na expansão produtiva desta indústria realizados por vários países, dos choques do petróleo e da recessão mundial. São estes os temas que trato a seguir.

## 7.2 - A reversão do crescimento petroquímico e os choques do petróleo

O destacado "boom" vivido pela petroquímica mundial após a 2ª grande guerra já dava mostras de arrefecimento antes mesmo do 1º choque do petróleo em 1973, em consequência da maturidade tecnológica na produção dos petroquímicos de 1ª geração - caracterizada pelo esgotamento dos ganhos de escala e das reduções do consumo energético, impedindo assim novas quedas de preços - e da dificuldade de se identificar novos usos para aqueles produtos, constatando-se em alguns casos reversões no processo de substituição de materiais tradicionais por petroquímicos<sup>a</sup>. A superioridade das taxas de crescimento da petroquímica, que ao longo do período 1960-1973 foi flagrante, em comparação com os da indústria como um todo (Tabela 7.2), deixa praticamente de existir. Entre 1974 e 1980, quando as crises do petróleo e a recessão econômica mundial reforçam essa saturação da demanda por produtos petroquímicos, a taxa média anual de crescimento dos principais desses produtos, na França, Alemanha, Itália e Reino Unido, é de 1,5% contra 1,4% da indústria em geral (OCDE, 1985:73).

As grandes empresas petroquímicas internacionais, de certo modo, deram pouca atenção a esses fatores desestimuladores da demanda por seus produtos. No final dos anos 60 assistiu-se na Europa a uma crescente participação das companhias petrolíferas na produção de importantes petroquímicos básicos, intermediários e finais, como demonstra a Tabela 7.3, sendo que esta integração produtiva à frente não era compensada pela saída de tradicionais empresas químicas destes sub-mercados petroquímicos.

<sup>a</sup> A fabricação de pneus radiais exige, diferentemente dos tradicionais, uma maior proporção de borracha natural, ao detrimento da borracha sintética.

TABELA 7.3

PARTICIPAÇÃO DAS COMPANHIAS PETROLÍFERAS NA CAPACIDADE  
PRODUTIVA TOTAL DE ALGUNS PRODUTOS PETROQUÍMICOS  
EUROPA OCIDENTAL - EM (%)

| PRODUTOS:<br>ANOS | ETILENO | OXIDO DE ETIL | ETILBEN | NYC | PVC | PILENO | PERB | PEAD | TIRENO |
|-------------------|---------|---------------|---------|-----|-----|--------|------|------|--------|
| 1970              | 50      | 23            | 24      | 9   | 16  | 29     | 28   | 20   | -      |
| 1975              | 53      | 31            | 49      | 12  | 21  | 34     | 28   | 26   | 10     |
| 1980              | 60      | 42            | 51      | 19  | 21  | 39     | 41   | 29   | 18     |

FONTE: OCDE (1985).

Somando-se a este movimento diversificativo das empresas petrolíferas europeias os investimentos americanos na petroquímica da Europa Ocidental<sup>7</sup>, a emergência dos países socialistas da Europa Oriental na produção dessa indústria<sup>8</sup> e a implantação de complexos petroquímicos na América Latina, tem-se uma idéia da magnífica expansão da capacidade produtiva deste setor industrial.

A crise do petróleo e a recessão internacional dela decorrente encontram, assim, a petroquímica mundial experimentando uma diminuição no ritmo de crescimento da demanda por seus produtos, com o conjunto dos investimentos acima descritos, materializado em novas plantas produtivas, o que viria a criar para esta indústria, na área da OCDE, elevados níveis de capacidade ociosa. No caso do principal produto petroquímico de referência (o etileno). O exces-

<sup>7</sup> Estes investimentos provocaram, entre 1969 e 1972, um acréscimo de 1,3 milhão de toneladas na capacidade produtiva do etileno na Europa (OCDE, 1985:117).

<sup>8</sup> Em 1985, estes países já respondiam por 1/4 da produção química mundial (OCDE, 1985:117).

TABELA 7.4

CAPACIDADE OCIOSA<sup>1</sup> NA PRODUÇÃO DE ETILENO EM ALGUMAS  
ÁREAS SELECIONADAS - PAÍSES DA OCDE

| ANOS:     | 1974      | 1979      | 1980      | 1981      | 1982      | 1983      |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|           | (milhões) | (milhões) | (milhões) | (milhões) | (milhões) | (milhões) |
| ÁREAS     | de ton.   | de ton.   | de ton.   | de ton.   | de ton.   | de ton.   |
| EUROPA:   |           |           |           |           |           |           |
| OCIDENTE: | 2,3       | 3,3       | 4,9       | 7,3       | 6,4       | -         |
| JAPÃO     | 0,9       | 1,3       | 1,9       | 2,4       | 2,6       | 2,5       |
| EUA       | 0,4       | 1,2       | 3,8       | 4,7       | 6,6       | -         |

FONTE: OCDE (1985).

<sup>1</sup> Diferença entre produção e capacidade produtiva nominal.

so de capacidade entre 1974 e 1979 cresce em 1 milhão de toneladas na Europa, 400 mil no Japão e 800 mil nos EUA. Estendendo-se o período para 1981, esse excesso alcança 5 milhões de toneladas na Europa, 1,54 milhão no Japão e 4,4 milhões nos EUA, correspondendo neste ano de 1981, a 41%, 40% e 26% da capacidade produtiva nominal dessas respectivas áreas (Tabela 7.4).

Convém sublinhar que esse agravamento da situação vivida pela petroquímica, especialmente dos países centrais, foi uma decorrência dos impactos provocados pelos choques do petróleo não apenas sobre a demanda deste setor industrial, mas também sobre a oferta.

Do lado da demanda, a crise energética e a preocupação com o meio ambiente provocaram as seguintes repercussões negativas:

- a) priorização do consumo de produtos de longa vida e fácil reciclagem, o que diminui a competitividade dos plásticos, cuja taxa de reciclagem na Europa é de 5%, ao passo que a de alumínio é de 33%. Como se não bastasse isso, quando a reciclagem é possível, o processo é altamente intensivo em energia, superando

- em muito os requerimentos por tonelada reciclada de vidro, alumínio e aço, por exemplo (OCDE, 1985:77)\*;
- b) preferência por produtos bio-degradáveis, o que não é o caso da maioria dos plásticos; e
  - c) diminuição do favorável diferencial dos preços petroquímicos, em relação aos de outros materiais.

Esta última repercussão decorre de um dos principais impactos provocados pelos dois choques do petróleo sobre a oferta petroquímica, algo sucintamente comentado na seção 3.2 deste trabalho, qual seja: a violenta elevação dos custos variáveis de produção desta indústria, particularmente aqueles associados à elaboração de petroquímicos de 1ª geração. Esta particularidade resulta do fato das firmas produtoras dos mesmos situarem-se no início da cadeia do processamento petroquímico (empresas "upstream"), o que as torna demandadoras diretas de matérias-primas fornecidas pela indústria petrolífera.

Tomando o principal desses petroquímicos (o etileno) como ilustração, constata-se na Tabela 7.5 a violenta elevação dos custos da nafta para o conjunto dos países europeus membros da OCDE.

TABELA 7.5

O IMPACTO DOS CHOQUES DO PETRÓLEO NOS CUSTOS DE PRODUÇÃO DO ETILENO - EUROPA OCIDENTAL - 1972 = 100

| ITENS DE CUSTO | 1972 | 1977 | 1980 |
|----------------|------|------|------|
| NAFTA          | 100  | 510  | 1360 |
| CAPITAL        | 100  | 180  | 300  |

FONTE: OCDE (1985).

\* Para que se tenha uma idéia do crescimento da pressão ecológica nos países centrais, em algumas cidades americanas o plástico foi eleito inimigo público número 1, proibindo-se inclusive a comercialização de uma série de embalagens, principalmente as fabricadas com poliestireno. Como uma resposta a estas pressões, grandes companhias (AMOCO, ARCO, CHEVRON, DOW, MOBIL) formaram a NATIONAL POLYSTYRENE RECYCLING COMPANY (NPRC), com o objetivo de desenvolver processos de reciclagem para o poliestireno.

Essa pressão sobre os custos em muitos casos não era inteiramente repassada para os preços do etileno, implicando, na inexistência de medidas compensatórias, numa diminuição da rentabilidade empresarial. Este foi o caso da produção japonesa de etileno. A Tabela 7.6, evidencia o preço desse petroquímico básico, crescendo bem menos que os custos da nafta doméstica e importada.

TABELA 7.6

VARIAÇÕES NO PREÇO DO ETILENO E NO CUSTO DA NAFTA  
JAPÃO - 1972 = 100

| PREÇO E CUSTO            | 1972 | 1982 |
|--------------------------|------|------|
| PREÇO DO ETILENO         | 100  | 670  |
| CUSTO DA NAFTA DOMESTICA | 100  | 852  |
| CUSTO DA NAFTA IMPORTADA | 100  | 1093 |

FONTE: OCDE (1985).

Evidentemente que este impacto não foi absorvido unicamente pelas empresas de 1ª geração. Ele foi propagado cadeia abaixo, sendo que os reflexos do mesmo sobre os petroquímicos de 2ª e 3ª geração podem ser avaliados pela observação da Tabela 7.7 a seguir, na qual são listados alguns produtos derivados do etileno, sendo quantificada a participação deste petroquímico básico, na formação do preço daqueles produtos, bem como da nafta no preço do etileno.

TABELA 7.7

PARTICIPAÇÃO DO CUSTO DA MATERIA-PRIMA PRINCIPAL NA FORMAÇÃO  
DO PREÇO DE ALGUNS PRODUTOS PETROQUÍMICOS - EUROPA OCIDENTAL  
1983

| Produto        | Materia Prima | Participação da matéria prima no preço do produto (em %) |
|----------------|---------------|----------------------------------------------------------|
| ETILENO        | NAFTA         | 80                                                       |
| ETILENO GLICOL | ETILENO       | 85                                                       |
| PEBD           | ETILENO       | 75                                                       |
| PVC            | ETILENO       | 45                                                       |

FONTE: OCDE (1985).

Essa propagação de preços, que buscava manter a viabilidade financeira das empresas "upstream", num ambiente de recessões de ajustamento adotadas nos países da OCDE, não podia ser feita de maneira proporcional à elevação dos custos daquelas empresas<sup>10</sup>. Sua intensidade variava entre os países, sendo influenciada por controles governamentais de preços e diferenças nas condições de oferta das matérias-primas demandadas pela indústria petroquímica (nafta e gás natural). A forma diferenciada como os diversos países foram afetados e responderam às pressões da crise do petróleo provocou importantes modificações na competição entre as empresas americanas, européias e japonesas.

No Capítulo III chamei a atenção para o fato da produção petroquímica americana ser baseada, fundamentalmente, na utilização do gás natural como matéria-prima. Apesar dos preços do mesmo terem crescido durante a crise, esse crescimento foi significativamente menor que o experimentado pelos produtos derivados da refinação do petróleo. Pelas estimativas do relatório da OCDE (1985:52), entre 1980 e 1981 o preço do gás natural (etano) era 40% mais baixo do que o da nafta.

Além desse aspecto favorável, os EUA, paradoxalmente ao seu discurso liberal, adotaram um controle de preços sobre as matérias primas demandadas por sua indústria petroquímica que, como mostra a Tabela 7.8, permitia às suas empresas petroquímicas importantes vantagens de custo em relação às firmas européias, atingindo US\$ 120 por tonelada no caso do etileno glicol.

<sup>10</sup> É interessante destacar que o efeito de um aumento no preço de uma matéria-prima utilizada pela petroquímica nos custos de seus produtos dilui-se ao longo da cadeia produtiva. Supondo um aumento de 100% no preço da nafta e um repasse total deste aumento, o trabalho da OCDE (1985:63) estima para a Europa, em 1979, um impacto de, respectivamente, 65% e 60% nos custos de etileno e propileno (1ª geração), 30% no do PVC (2ª geração) e 15% e 25% no PVC e polipropileno (3ª geração).

TABELA 7.8

VANTAGENS DE CUSTO E PREÇO DE ALGUNS PETROQUÍMICOS<sup>1</sup>  
- EUA - 1980

| PRODUTOS       | PREÇO<br>(\$ / TON.) | VANTAGEM DE<br>CUSTO (\$/TON.) |
|----------------|----------------------|--------------------------------|
| ETILENO GLICOL | 540                  | 120                            |
| PEBD           | 950                  | 160                            |
| ESTIRENO       | 795                  | 140                            |
| POLIESTIRENO   | 935                  | 135                            |
| PARA-XILENO    | 630                  | 110                            |
| POLIPROPILENO  | 700                  | 100                            |
| ACRILONITRILA  | 760                  | 130                            |

FONTE: OCDE (1985).

<sup>1</sup> As vantagens foram quantificadas pela comparação dos custos americanos com os das empresas européias filiadas à CEFIC, uma organização comercial dessas empresas.

A consequência da combinação destes dois fatores (controle de preços e menor custo do gás natural), foi o crescimento das exportações petroquímicas americanas no mundo, em detrimento das europeias e japonesas, após o segundo choque do petróleo. Este desempenho não persistiu por um longo tempo devido à eliminação do controle de preços nos EUA, à queda do preço da nafta na Europa e à elevação do dólar, que tornou as mercadorias americanas menos competitivas.

Essa boa performance inicial da petroquímica americana, é confirmada voltando-se a observar a Tabela 7.4. Dos percentuais de capacidade ociosa ali listados, os que a ela correspondem são os mais baixos, sendo extremamente reduzidos em 1974 e 1979. Os fatores acima enunciados, que não permitiram a persistência deste desempenho, atuam com bastante rigor no ano de 1982, quando o excesso de capacidade na produção americana de etileno atinge a 6,2 milhões de toneladas, volume quase idêntico ao da totalidade da capacidade ociosa dos países europeus membros da OCDE.

Um outro importante efeito sobre a oferta petroquímica, provocado pelos choques do petróleo, foi a descentralização mundial de sua produção. A rigor, esses choques aprofundaram durante a década de

70 e começo dos anos 80 este movimento de descentralização iniciado no final dos anos 60. Ele divide-se, pois, em duas etapas. Numa primeira, anterior a 1973, dois grupos de países lançaram-se as atividades petroquímicas. Os que possuíam indústrias petrolíferas e um amplo mercado interno, como foi o caso do Brasil e México, e aqueles cuja estrutura industrial era orientada, fundamentalmente, para exportações (os NICs asiáticos). Numa segunda, posterior ao primeiro choque do petróleo e reforçado pelo segundo, ingressam e/ou aumentam sua presença na petroquímica os países detentores de abundantes fontes de matérias-primas - os produtores de petróleo e gás natural do Oriente Médio e o Canadá<sup>11</sup>.

Nesta segunda fase, a elevação dos preços energéticos viabiliza a instalação de plantas petroquímicas, principalmente em países possuidores de reserva de gás natural e que encontram-se afastados dos maiores centros consumidores de produtos petroquímicos. Os altos custos de transporte - que antes da crise tornavam praticamente impossível a exportação desses produtos por parte dos países do Oriente Médio e África do Norte, por exemplo - começam a ser inteiramente compensados pelos favoráveis diferenciais de preços das matérias-primas usadas pela petroquímica, que passam a ser auferidos por aqueles países.

O exame da Tabela 7.9, dá uma idéia da atração que os negócios petroquímicos passam a exercer sobre as economias beneficiadas pelos choques do petróleo.

<sup>11</sup> Kridl (1985) alia o nacionalismo econômico às motivações acima expostas para a construção de plantas petroquímicas, e cita como exemplo Malásia e Singapura, que não possuem vantagens de matérias-primas, nem tampouco significativo mercado interno.

TABELA 7.9

CAPACIDADE PRODUTIVA E SOCIOS ESTRANGEIROS NO POLO  
PETROQUIMICO DA ARABIA SAUDITA  
1983

| COMPANHIA                        | CONTROLADORES                    | MATERIA<br>PRIMA | PRODUTO                                            | CAPACIDADE<br>PRODUTIVA<br>(MIL. T./ANO) |
|----------------------------------|----------------------------------|------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------|
| SABIC <sup>1</sup>               | SABIC                            | GAS<br>NATURAL   | AMONIA<br>UREIA                                    | 198<br>330                               |
| SAUDI METHANOL Co.               | SABIC/MITSUBISHI                 | "                | METANOL                                            | 600                                      |
| NATIONAL METHANOL<br>Co.         | SABIC/CELANESE/<br>TEXAS EASTERN | "                | METANOL                                            | 650                                      |
| AL-JUBAIL<br>FERTILIZER Co.      | SABIC/TAIWAN<br>FERTILIZER       | "                | AMONIA<br>UREIA                                    | 300<br>500                               |
| SAUDI<br>PETROCHEMICAL Co.       | SABIC/SHELL                      | "                | ETILENO<br>ESTIRENO<br>ETANOL<br>EDC<br>SODACAUST. | 650<br>395<br>281<br>454<br>377          |
| ARABIAN<br>PETROCHEMICAL Co.     | SABIC/DOW                        | "                | ETILENO<br>PEBD<br>PEAD                            | 500<br>80<br>70                          |
| SAUDI YANBU<br>PETROCHEMICAL Co. |                                  | "                | ETILENO<br>ETILENO<br>GLICOL<br>PEBD<br>PEAD       | 450<br><br>220<br>200<br>90              |
| AL-JUBAIL<br>PETROCHEMICAL Co.   | SABIC/EXXON                      | ETILENO          | PEBD<br>POLIESTI-<br>RENO<br>PVC                   | 260<br><br>95<br>100                     |
| EASTERN<br>PETROCHEMICAL Co.     | SABIC/MITSUBISHI                 | "                | PEBD<br>ETILENO<br>GLICOL                          | 130<br><br>200                           |

FONTE: OCDE (1985) e Suarez (1986).

<sup>1</sup> SABIC = SAUDI BASIC INDUSTRIES.

A magnitude da escala dos projetos do pólo saudita, cuja partida operacional ocorreu em 1985, e a estreiteza dos mercados da região, esclarecem a razão do "drive" exportador presente na concepção deste complexo petroquímico. Com efeito, os árabes passaram a colocar no mercado mundial uréia, etileno, metanol, PEAD, PEBD, soda cáustica, etc., pressionando os preços internacionais para baixo.

Desta maneira, os choques do petróleo ao criarem vantagens de custos para um conjunto de países, estimularam a instalarem complexos petroquímicos direcionados para exportação, visando a captura de mercados dos tradicionais produtores petroquímicos da OCDE. Mesmo a indústria petroquímica americana, cuja produção baseia-se no gás natural, menos afetado pelos choques do petróleo, passa a ter suas exportações seriamente ameaçadas. No momento, por exemplo, em que o governo americano liberou o controle de preços sobre as matérias-primas demandadas pela petroquímica, o preço do gás natural saltou para US\$ 4 por milhão de BTU, contra US\$ 0,50 no México e US\$ 0,30 nos países do Golfo Pérsico<sup>12</sup>.

Diversos projetos foram desenvolvidos em outros países do Oriente Médio (Irã, Iraque, Kuwait, Líbia) e África do Norte (Marrocos, Egito), cujas capacidades produtivas de etileno, somadas às do pólo saudita, atingiam em 1986 algo em torno de 2,4 milhões de toneladas, 38% da produção japonesa de etileno (6,2 milhões de toneladas) em 1983 (OCDE, 1985:83).

Um sério concorrente dos países do Oriente Médio/África do Norte, em termos de capacidade de exportação a preços competitivos para os principais mercados petroquímicos, é o Canadá, mais precisamente a província de Alberta, possuidora de vastas reservas de gás natural que, como já sublinhado, torna-se após a crise do petróleo uma matéria-prima altamente vantajosa - a partir do craqueamento do etano - para a produção petroquímica.

Em 1979, a primeira planta produtora de etileno no Canadá, usando o gás natural como matéria-prima, entra em operação em Alberta, com capacidade para produzir 550 mil toneladas/ano desse petroquímico. Vários outros projetos, alguns utilizando a nafta como matéria-prima, foram planejados, estimando-se à época que o país produziria mais que seus concorrentes do Golfo Pérsico, algo em torno de 1

<sup>12</sup> *Conjuntura Econômica*, FGV, Dez. 1983. Uma boa retrospectiva de performance americana na indústria química como um todo, do pós-guerra até meados da década de 80, encontra-se no "working paper" do MIT (1989).

milhões de ton./ano de etileno em 1990<sup>13</sup>. A violenta queda da demanda petroquímica nos principais centros consumidores impôs uma completa revisão desses planos; afinal, em 1982, apenas 55% da capacidade produtiva da planta de Alberta eram utilizados (OCDE, 1985:97).

Apesar da existência de revisões deste tipo, o saldo das duas fases de descentralização da produção petroquímica mundial, tomando-se como referência as três principais regiões consumidoras e produtoras do mundo (Europa Ocidental, Japão e EUA), foi uma significativa diminuição da participação dessas áreas no total da produção mundial do etileno (Tabela 7.10).

TABELA 7.10

MUDANÇAS NA DISTRIBUIÇÃO DA CAPACIDADE PRODUTIVA  
DE ETILENO EM ÁREAS DA OCDE - 1970/1980/1990<sup>1</sup> -  
EM (%)

| ANOS                     |      |      |      |  |
|--------------------------|------|------|------|--|
| ÁREAS DA OCDE            | 1970 | 1980 | 1990 |  |
| EUROPA OC. + JAPÃO + EUA | 90,3 | 87,5 | 68,4 |  |

FONTE: OCDE (1985).

<sup>1</sup> Estimativa feita em 1985, incluindo projetos que estariam operando até o final de 1990.

No rastro desta descentralização, evidencia-se também a crescente importância da utilização do gás natural (craqueamento do etano) para a produção do principal petroquímico básico. A maior parte das plantas petroquímicas construídas a partir dos choques do petróleo (78%) baseava-se no craqueamento do etano, prevendo-se que ao final de 1990 35% das plantas produtoras de etileno estariam usando o gás natural como matéria-prima, percentual que no início da década de 80 era de 24% (OCDE, 1985:102). A principal consequência desta perda de participação relativa da nafta na produção do etileno e a diminuição na obtenção dos sub-produtos obtidos pelo seu

<sup>13</sup> Em 1986, o Canadá já produzia 2.184.000 t/ano de etileno (Petro Gás - Out. 1986).

craqueamento (benzeno, propileno e butadieno). Esta consequência impossibilita o descarte total da utilização desta matéria-prima, podendo inclusive, em condições de forte diminuição no suprimento daqueles co-produtos, observar-se um novo crescimento no seu uso, equivalendo dizer que, do ponto de vista técnico-econômico, a utilização de um "mix" entre nafta e gás natural talvez seja o mais adequado para os países que o possam adotar.

Espero com o exposto ter dado uma idéia do cenário no qual a indústria petroquímica dos principais países da OCDE ingressa na década de 80. O entrelaçamento do baixo nível de utilização da capacidade produtiva instalada - responsável pela elevação dos custos unitários - com a elevação dos custos de produção e a agressiva competição entre as empresas - que reduziam preços<sup>14</sup> na ânsia de ganhar mercado e ocupar a capacidade ociosa - provocou significativas perdas financeiras para o setor petroquímico, principalmente o europeu, que foram estimadas em 200 milhões de dólares por mês durante o ano de 1982 (OCDE, 1985:118). Um ano após, os prejuízos operacionais dos produtores petroquímicos japoneses alcançaram 1,6 bilhão de dólares (MIT, 1989:23).

Com efeito, a petroquímica internacional viveu entre 1981 e 1983 um período crítico, que deve ser considerado como uma fase de declínio na trajetória cíclica desta indústria. As grandes empresas não reagiram imediatamente às alterações que, detonadas no início da década de 70, compuseram este cenário. Inicialmente elas limitaram-se a racionalizar o uso de energia, medida que por si só mostrou-se incapaz de corrigir as divergências entre oferta e demanda petroquímica. A frustração das expectativas de uma recuperação da demanda petroquímica no início dos anos 80, viabilizadora de uma reversão nessa fase de perdas financeiras, fez com que, ao final de 1982, os principais produtores da OCDE iniciassem um processo de reestruturação em suas respectivas indústrias petroquímicas que

<sup>14</sup> Na Europa, por exemplo, como um resultado da guerra de preços, estes caíram US\$ 230 por tonelada de PEBD, US\$ 260 por tonelada de PEAD, US\$ 150 por tonelada de PVC e US\$ 180 por tonelada de polipropileno, entre 1980 e 1981 (OCDE, 1985:118).

viria a contribuir para a recuperação observada nos anos de 1986, 1987 e 1988. Ocupo-me desta reestruturação a seguir.

### 7.3 - Política industrial e reestruturação petroquímica

Uma das principais características da reestruturação da indústria petroquímica mundial nos anos 80 foi o aumento da capacidade produtiva a partir da utilização do gás natural, com destaque para os centros exportadores de derivados de etileno, localizados no Oriente Médio/Africa do Norte e Alberta no Canadá. Esta característica, por sua vez, gerou um outro importante traço desta reestruturação, qual seja: a fuga dos países da OCDE dos petroquímicos tradicionais para a química fina e as chamadas "especialidades" petroquímicas (plásticos de engenharia e polímeros especiais).

Encontra-se subjacente a essa fuga o reconhecimento, por parte das grandes empresas químicas/petroquímicas internacionais, de maturidade tecnológica na produção dos petroquímicos básicos e alguns intermediários - assunto já tratado na seção 4.3 deste trabalho - e da incapacidade de suas plantas, especialmente as elaboradoras das chamadas "commodities" petroquímicas, em seus respectivos países de origem, de competirem com as dos países detentores de grandes reservas de petróleo e gás natural. Todavia, a mudança do interesse produtivo das "commodities" para a química fina e as "especialidades", que envolve um deslocamento intra-industrial, não é algo fácil; afinal, as grandes imobilizações que caracterizam os empreendimentos petroquímicos, principalmente os de 1ª geração, criam elevadas barreiras à mobilidade. Como uma forma de atenuá-las, essas grandes empresas tratam de negociar seus conhecimentos tecnológicos e de mercado com os novos entrantes na petroquímica mundial. Esta estratégia, observada na instalação da petroquímica no Brasil, repete-se por exemplo no pólo petroquímico da Arábia Saudita (Tabela 7.9).

A respeito do interesse das grandes empresas pelas "especialidades" petroquímicas e química fina, alguns esclarecimentos são necessários. O forte encadeamento do processo produtivo da indústria química torna difícil a desagregação de seus produtos pa-

classes, sendo que as tentativas realizadas são, geralmente, baseadas em preços e grau de diferenciação<sup>19</sup>. Os produtos que possuem um elevado volume de produção, nenhuma diferenciação e baixos preços unitários são classificados como "commodities" estando aí incluídos os petroquímicos básicos e alguns intermediários. Os "pseudo-commodities", por sua vez, apresentam algum grau de diferenciação, sendo este o aspecto que os diferencia dos "commodities". Os elastômeros, os termoplásticos, os tensoativos e as resinas termorrigidas encaixam-se nesta classificação.

Já os produtos de alto preço e baixo volume de produção são considerados como pertencentes à química fina - sobre os quais falamos na seção 3 (Quadro 3.1) - e às "especialidades" químicas. Adesivos, termoplásticos, tensoativos, elastômeros e as resinas, produtos que foram considerados acima como "pseudo-commodities", são incluídos nesta última classificação desde que sejam produzidos em menor volume, tenham preços mais altos, sejam mais diferenciados e possuam redes de serviços técnicos e de distribuição mais complexas. Para exemplificar, boa parte dos termoplásticos são "pseudo-commodities", contudo os plásticos de engenharia são "especialidades".

Como já afirmei, a entrada nos mercados de química fina e de especialidades torna-se difícil para as empresas petroquímicas que neles já não atuam. As dificuldades incluem as diferenças em termos de tonelagem a ser produzida, o alto custo de entrada, materializado nos gastos em P & D de novas especialidades e na montagem da organização para venda e serviço técnico, o tamanho limitado do mercado e a ocupação do mesmo pelas grandes empresas químicas internacionais. A Tabela 7.11 dá uma idéia da penúltima dificuldade acima alinhada. Em 1993, as especialidades e a química

<sup>19</sup> As várias classificações existentes no Brasil são expostas por Antunes (1987).

fina respondiam por apenas 19% e 13%, respectivamente, das vendas mundiais de produtos químicos.

TABELA 7.11

VENDA MUNDIAL DE PRODUTOS QUÍMICOS INDUSTRIAIS  
US\$ BILHÕES - 1983

| MERCADOS<br>CLASSIFICAÇÃO | EUROPA | EUA | OUTROS | TOTAL |
|---------------------------|--------|-----|--------|-------|
| "COMMODITIES"             | 40     | 36  | 38     | 114   |
| "PSEUDO-COMMODITIES"      | 65     | 53  | 50     | 168   |
| ESPECIALIDADES            | 27     | 34  | 19     | 80    |
| QUÍMICA FINA              | 22     | 20  | 13     | 55    |
| TOTAL                     | 154    | 143 | 120    | 417   |

FONTE: Kline (1984).

Apesar desta pequena participação relativa no mercado mundial de produtos químicos, as estatísticas sobre as vendas mundiais de especialidades, até o ano de 1983, evidenciam um crescimento das mesmas a uma taxa média de 5% ao ano em dólares constantes. Além disso, a rentabilidade das especialidades, em termos de margens sobre vendas e lucros sobre o capital próprio, para as companhias americanas, entre 1979 e 1983, foi persistentemente superior à dos petroquímicos de grande tonelagem, explicando, em boa medida, a cobiça que a produção, não só dessas especialidades, como também dos produtos de química fina, provoca nas empresas químicas/petroquímicas internacionais (Kline, 1984).

Em suma, as principais características da reestruturação da petroquímica mundial, iniciada na década de 70, são as seguintes:

- a) aumento da capacidade produtiva da petroquímica mundial, a partir da instalação dessa indústria em diversos países periféricos;
- b) crescente utilização do gás natural para a produção dos petroquímicos de 1ª geração;
- c) reorientação dos negócios petroquímicos dos principais países da OCDE, que se materializa na modificação do "mix" de produção,

com a perda de importância relativa dos petroquímicos básicos. Essa reorientação vem se dando através dos seguintes movimentos simultâneos e não excludentes:

- c.1) transferência de áreas de produção de "commodities" petroquímicos para alguns países recém-industrializados, em esquemas nos quais as multinacionais dessa indústria associam-se a produtores do 3º mundo;
- c.2) redução dos investimentos direcionados ao aumento da capacidade produtiva dessas "commodities" nos países centrais;
- c.3) racionalização dos métodos produtivos, especialmente na produção de básicos e alguns intermediários. Essa racionalização, que tem como objetivo último o fortalecimento da competitividade das plantas petroquímicas dos países centrais não desativadas, abrange o envolvimento comercial com os novos entrantes na petroquímica para a importação de seus produtos a custos mais baixos e a eliminação da multiplicidade de unidades produtivas;
- d) investimentos em P & D que permitiam a utilização de novos processos tecnológicos e/ou a otimização dos já existentes, sendo que a prioridade da pesquisa tecnológica dirige-se para as novas áreas de interesse das empresas líderes ("especialidades" e química fina).

Essas principais características de reestruturação petroquímica em nível mundial foram, em alguns casos (Japão, Itália e França), fortemente influenciadas por explícitas políticas industriais, referenciadas pelas estratégias das grandes empresas do setor. É meu juízo, dos países acima, o exemplo mais marcante de reestruturação com envolvimento do Estado é dado pela França. Possuindo uma indústria química/petroquímica onde convivia um grande número de empresas nacionais e estrangeiras, o governo Mitterrand opta por adotar um programa de concentração e especialização das empresas, dando pouca importância a cortes na capacidade produtiva da mesma, por alegadas razões sociais. Restam hoje, atuando com algumas poucas grandes empresas estrangeiras,

apenas três grandes grupos franceses, que foram estatizados e passaram a operar em linhas especializadas, determinadas pelo Ministério de Indústria da França. O ELF-AQUITAINE, operando na petroquímica básica; o CDF-CHIMIE na química à base do carvão e a RHONE-POULENC nos segmentos de alto valor agregado (química fina e especialidades).

No Japão, ainda que se possa identificar algumas atitudes governamentais visando incentivar uma maior concentração de sua indústria, elas não desencadearam a forte concentração estatizante observada na França. A política industrial buscou incentivar as empresas privadas japonesas a promoverem cortes na capacidade produtiva não-competitiva; a participarem de empreendimentos petroquímicos no exterior e a especializarem-se em segmentos de 3ª geração e de alto valor.

Finalmente, na Itália, as fortes pressões políticas, motivadas por preocupações sociais, não impediram o direcionamento da reestruturação petroquímica, desenhada pelo governo, para cortes na capacidade produtiva anti-econômica<sup>15</sup>. Optou-se por uma estatização parcial e uma especialização das empresas nos diversos segmentos petroquímicos. As duas primeiras gerações (petroquímicos básicos e intermediários) são elaboradas por empresas (ENICITEM e ENIMONT) controladas pela estatal ENI, enquanto que os produtos de 3ª geração, as especialidades e a química fina são manufaturadas pelo capital privado da MONTEDISON, que concentra-se assim nos segmentos potencialmente mais lucrativos da petroquímica.

Se foi possível identificar no Japão, França e Itália, políticas industriais explicitamente voltadas para a reestruturação petroquímica, o mesmo não pode ser dito para países como EUA, Inglaterra e Alemanha. Evidentemente que isto não significa uma ausência absoluta do Estado, em termos de interferência sobre o setor industrial; afinal, é preciso não perder de vista que a

<sup>15</sup> A capacidade produtiva conjunta para produzir etileno da ENI e da MONTEDISON foi reduzida em 600 mil ton./ano entre 1980 e 1987 (MIT, 1989:36).

política macroeconômica afeta profundamente os objetivos de uma política industrial, podendo-se portanto utilizá-la, junto com outras medidas complementares, para promover uma reestruturação industrial<sup>17</sup>.

Acredito que esta seja a estratégia usada por EUA, Inglaterra e Alemanha. No caso americano, especificamente, por trás da sua posição de rejeitar qualquer responsabilidade oficial por uma política industrial, está seu interesse de preservar sua imagem de baluarte mundial de não-intervenção e seu discurso ideológico de respeitador dos sinais emitidos pelo mercado. Além disso, esta talvez seja a melhor maneira do governo se relacionar politicamente com a forte federação americana.

A administração Reagan, ao combinar uma política monetária "apertada" com uma política fiscal "frouxa", provocou uma subida nos juros internos atraindo fortes fluxos de capitais e valorizando o dólar. Esta valorização, somada aos altos custos salariais unitários, abala a competitividade americana em vários setores, que assistem suas exportações caírem, seus mercados internos serem invadidos, seus lucros diminuir e o desemprego aumentar. As empresas petroquímicas americanas que, inicialmente, foram as menos prejudicadas pela crise energética dos anos 70, sofrem estes problemas, magnificados quando do término do controle de preços exercido pelo governo sobre as matérias-primas demandadas pelo setor petroquímico. Em consequência deste quadro, essas empresas adotam distintas estratégias que determinariam o movimento de reestruturação da petroquímica americana.

Numa primeira, elas reduzem investimentos ou afastam-se da produção de "commodities" petroquímicos, especialmente em áreas fora dos EUA. A DOW, por exemplo, retirou-se de negócios no Japão, Arábia Saudita, Coreia do Sul e Inglaterra, a MONSANTO vendeu plantas petroquímicas nos EUA e na Europa e a UNION CARBIDE afastou-se de atividades na Europa ligadas a PVC, estireno e poliestireno. Corc

<sup>17</sup> Uma boa referência a respeito do relacionamento entre políticas macroeconômicas e industriais é Corden (1980).

uma consequência destas decisões, entre 1981 e 1986 a DOW e a MONSANTO desempregaram, respectivamente, 13 mil e 11 mil trabalhadores em todo o mundo. A UNION CARBIDE, por sua vez, entre 1984 e 1986, reduziu sua força de trabalho em 6 mil homens (MIT, 1989:32).

Vale realçar que algumas vendas foram realizadas para empresas petrolíferas, que assim reforçaram suas posições no mercado de "commodities" petroquímicos, sendo que este avanço de empresas petrolíferas internacionais sobre a petroquímica vem se dando, fundamentalmente, através de investimentos diretos, na forma de "joint-ventures" em complexos petroquímicos no exterior - EXXON, MOBIL, SHELL na Arabia Saudita, ICI no Mar do Norte, ARCO na França e EXXON na Alemanha<sup>18</sup>.

Uma outra estratégia adotada por empresas americanas com faturamento principal na área petrolífera ou petroquímica, tem sido a diversificação em direção aos segmentos petroquímicos de 4<sup>a</sup> geração (química fina e especialidades) e/ou o investimento no exterior em atividades onde elas possam obter vantagens tecnológicas. Como exemplos destes dois tipos de investimento pode-se citar a planta de óxido de propileno da ARCO, baseada em exclusiva tecnologia na França, e a planta de plásticos de engenharia da EXXON na Alemanha (MIT, 1989).

As consequências deste esforço americano de mover-se em direção aos segmentos de maior valor adicionado têm sido claras. As vendas líquidas totais de produtos químicos básicos e plásticos convencionais caíram na DOW, de 62,6% em 1981 para 49,7% em 1986 e na MONSANTO, de 60,9% em 1982 para 34,9% em 1986 (MIT, 1989:34).

<sup>18</sup> Ainda que se identifique empresas petrolíferas reduzindo suas capacidades produtivas - a EXXON, em 1982, cortou sua capacidade de produzir plásticos (100 mil t/ano) e etileno (450 mil t/ano). SHELL diminuiu sua produção de MVC em 320 mil t/ano - o efeito líquido é um aumento da participação dessas companhias na indústr. petroquímica.

Na Inglaterra, na ausência de uma explícita intervenção governamental, suas duas principais empresas na área química/petrolífera estabeleceram acordos visando fortalecer suas respectivas posições competitivas. Assim foi que a ICI transferiu seus negócios na área de polietileno para a BRITISH PETROLEUM que, por sua vez, cedeu sua participação no mercado de PVC para a ICI.

Dos três países que reestruturaram suas indústrias petroquímicas sem intervenções explícitas do Estado, a Alemanha talvez seja o melhor exemplo. Suas três grandes companhias químicas (BASF, BAYER e HOECHST) não tiveram qualquer tipo de assistência governamental. A BASF, entre 1980 e 1983, reduziu sua capacidade de produzir PVC e PEBD (33%) na Alemanha e afastou-se de "joint-ventures" para a elaboração deste último termoplástico na França e Austria. A HOECHST, no mesmo período, reduziu em 22% sua capacidade produtiva de PEAD, em 25% a de polipropileno e em 28% a de poliestireno (MIT, 1989:36-37).

Fora desses três países citados, uma derradeira ilustração de reestruturação sem assistência governamental diz respeito à empresa anglo/holandesa SHELL. Entre 1979 e 1983, ela - que talvez possua o maior envolvimento em negócios na área química, dentre as grandes companhias de base petrolífera no mundo - cortou sua produção mundial de etileno em 1 milhão de t/ano e passou a interessar-se, prioritariamente, pelos segmentos petroquímicos de ponta (MIT, 1989:37).

É interessante destacar, neste processo mundial de reestruturação, a invasão do mercado químico americano por, principalmente, grandes empresas européias e, em menor extensão, por empresas japonesas<sup>17</sup>. Este movimento foi fortemente influenciado pela desvalorização do dólar, que viabilizou a compra de empresas químicas americanas,

<sup>17</sup> As grandes companhias japonesas têm direcionado seus investimentos, prioritariamente para os países asiáticos sob a influência Singapura e/ou para países detentores de abundantes fontes de matérias-primas energéticas (Arábia Saudita). Esta estratégia adequa-se às prioridades da política industrial do país extremamente dependente de matérias-primas.

especialmente na área de especialidades. Apenas no ano de 1986, 2 companhias químicas americanas foram adquiridas por firmas européias a um custo total de 6 bilhões de dólares, destacando-se entre as compradoras a ICI, SHELL, CIBA-GEIGY, BASF, BAYER, HOECHST<sup>20</sup>. Estima-se que atualmente mais de 25% da indústria química americana é de propriedade estrangeira (MIT, 1989:38). Isto talvez, permita aos "nacionalistas" brasileiros um sono mais tranquilo; afinal, o capital internacional, não apenas na área química, vem abandonando a periferia capitalista e volta suas atenções para o mais poderoso país deste sistema econômico, com o que os investimentos externos de risco, tão detestados por muitos, têm diminuído gradativamente em países como o Brasil.

Se se desejar eleger estratégias empresariais comuns aos países centrais que reestruturaram ou continuam reestruturando suas indústrias petroquímicas, duas se sobressaem: a expansão em direção aos segmentos finais do complexo químico/petroquímico, e a busca e utilização de novos processos tecnológicos. Esses processos têm se caracterizado pela melhoria na ação dos catalisadores e/ou a descoberta de novos, principalmente no subsegmento dos termoplásticos. Com efeito, a descoberta de novos catalisadores mais eficientes cria uma pluralidade tecnológica na medida em que cada tecnologia pode elaborar produtos mais competitivos que os existentes.

Paralelamente a este esforço, o desenvolvimento de novas propriedades para os produtos petroquímicos - de modo a garantir-lhes uma maior penetração no mercado dos materiais - é intensamente perseguido. São, evidentemente, os países desenvolvidos e pioneiros na indústria petroquímica, que partem à frente neste processo de criação de novos mercados de aplicações especializadas. Para que se

<sup>20</sup> Uma aquisição que provocou impacto foi a compra da CELANESE americana pela HOECHST, em 1986, ao preço de 2,8 bilhões de dólares. A experiência da CELANESE na produção e pesquisa na área de fibras sintéticas e plásticos encaixa-se como uma lupa nos desenvolvimentos pretendidos pela HOECHST em novos materiais. Para tal, esta empresa alemã destinou, em 1986, 5,6% de sua receita total de vendas (1,1 bilhão de dólares) para pesquisas (MIT, 1989:38).

tenha uma idéia da importância dada pelas grandes empresas internacionais ao mesmo, a DUPONT está investindo US\$ 5 bilhões em P & D de polímeros especiais com aplicações em embalagem, indústria eletrônica, química e automobilística<sup>21</sup>. Um outro aspecto tecnológico crescentemente observado, e de maior importância, diz respeito ao uso da microeletrônica no controle do processo petroquímico de produção. Tratarei a seguir da utilização dessas novas tecnologias e seus impactos sobre a indústria petroquímica.

---

<sup>21</sup> A DUPONT ocupava, em 1988, a posição de maior empresa química americana e quinta do mundo em volume de vendas. À sua frente estavam, por ordem, a BAYER, a BASF, a HOECHST e a ICI (MIT, 1989:3).

## CAPITULO VIII - A EMERGENCIA DE NOVAS TECNOLOGIAS

### 8.1 - Aspectos gerais

O menor ritmo de crescimento econômico e o desaquecimento do comércio internacional - durante a década de 70 e primeiros anos da de 80 - provocaram uma diminuição dos investimentos em ampliação da capacidade produtiva e uma exacerbação na competição e na busca por ganhos de produtividade.

Essa perda de dinamismo das economias dos principais países industrializados que se iniciou no final dos anos 60, refletiu muito mais que uma flutuação cíclica associada à atuação do princípio da demanda efetiva. Ela inaugurou uma fase de transição entre dois padrões tecnológicos, na qual os países avançados trataram de reestruturar suas indústrias<sup>1</sup>.

Neste contexto, o investimento dirigido à expansão do estoque de capital e/ou do nível de produção perde espaço para aquele voltado à elevação da qualidade deste estoque, através da renovação de plantas obsoletas e da utilização de novas tecnologias (microeletrônica, engenharia genética, biotecnologia, novos materiais, etc.).

O advento e a utilização dessas novas tecnologias, que se difundiram na década de 80 a partir dos EUA, Japão e Europa Ocidental, impacta não apenas a indústria, a agricultura e o mercado de trabalho, mas também os métodos gerenciais e a própria estrutura social.

Dentre essas novas tecnologias, darei, ao longo deste Capítulo, uma privilegiada atenção àquela que, a meu juízo, mais tem impactado a indústria petroquímica: a microeletrônica. Além de examinar seus principais efeitos, buscarei avaliar em que medida a sua adoção torna-se imprescindível para a manutenção e/ou elevação da competitividade deste setor industrial no Brasil.

<sup>1</sup> Ver o respeito, Fajnzylber (1983), Steindl (1985), Belluzzo e Coutinho (1977), o Relatório da OCDE (1983) e o Relatório do MIT (1989).

## 9.2 - Microeletrônica e Petroquímica

### 9.2.1 - A evolução no modo e no processo petroquímico de produção

Em examinar na seção 9.2 a relação capital/trabalho na indústria petroquímica, de qualquer das características da produção desse setor industrial ou, a exemplo de outras indústrias de processo contínuo, exige um elevado grau de automação no controle do seu processo produtivo.

No caso da petroquímica, a total impossibilidade do trabalhador manipular diretamente o produto ao longo do seu processo de elaboração, faz com que a relação trabalho morto-produto ganhe especial relevância. O trabalho vivo, por sua vez, ocupa-se do controle dos equipamentos (fornos, reatores, compressores, etc) pelos quais as matérias-primas sofrem uma série de alterações físico-químicas. "A disposição ('lay-out') desses equipamentos reflete a sequência (rígida) de operações pelas quais passa a matéria-prima. A transferência dos materiais de uma fase de processamento a outra deve ser automática, feita através de tubulações (...). A obtenção da reação química ou da alteração física desejada, em cada etapa do processamento, depende de que os equipamentos estejam ajustados aos parâmetros adequados àquelas reações ou alterações. Portanto, a operação de uma fábrica petroquímica envolve controle das pressões, temperaturas, vazamentos, velocidades de reações, etc., dos diversos equipamentos. É necessário medir estas grandezas, em cada etapa do processo, e ajustar o equipamento (por exemplo, aumentando a temperatura de um forno ou a pressão de um compressor) sempre que a grandeza medida difere da principal do operador, sendo ligado pelo processo" (Orvalho et al., 1982:23-24).

De fato, esta situação é típica de muitas indústrias petroquímicas, sendo controladas por sistemas automáticos de controle (processos contínuos). A automação é necessária para garantir a segurança e a qualidade dos produtos, além de permitir a produção em larga escala. A automação também é essencial para a redução de custos e para a melhoria da eficiência do processo produtivo.

dinâmica de crescimento da petroquímica envolve uma elevada automação nesta indústria, que antecede ao advento da tecnologia de base microeletrônica.

Importa frisar que esta constatação não pretende insinuar a não existência de impactos, sobre esse setor industrial, das inovações baseadas em microeletrônica, mas sim alertar para o fato de que esses impactos tendem a se magnificar em setores com reduzido grau de automação. Na petroquímica, por exemplo, setor de elevada relação capital/trabalho, não se observa, no que diz respeito à relação entre microeletrônica e mercado de trabalho, como demonstrarei adiante, nenhum significativo efeito sobre o nível de emprego. O mesmo não pode ser dito em termos de requerimento quanto a uma maior qualificação da mão de obra. Na medida em que as técnicas de controle do processo petroquímico<sup>2</sup> - fundamentadas anteriormente nos sistemas analógicos (pneumáticos e eletrônicos) - passam a utilizar sistemas informatizados e equipamentos digitais, baseados em tecnologia microeletrônica, tem-se como corolário a necessidade de aperfeiçoar-se a mão de obra envolvida.

Evidentemente que os efeitos da adoção da tecnologia microeletrônica não se esgotam no mercado de trabalho, podendo-se imaginar os ganhos de produtividade, eficiência e competitividade que podem advir de sua utilização. Antes de deter-me no conjunto desses efeitos, a partir das pesquisas de Carvalho et alii (1988) e Crivellari e Teixeira (1989), farei uma rápida retrospectiva, apoiando-me nestes mesmos estudos, da evolução das técnicas de controle do processo petroquímico.

O primeiro sistema de controle adotado pela petroquímica, antes mesmo da notável expansão experimentada por esta indústria após a 2<sup>a</sup> guerra mundial, utilizava instrumentos pneumáticos de base

<sup>2</sup> Apesar das inovações que estão ocorrendo nessas técnicas, a atividade básica de controle do processo petroquímico continua a mesma, envolvendo operações de medida de variáveis (pressão, temperatura, níveis, fluxos, vazões, tensão, corrente, potência, velocidade, rotação), comparação desta medida com um valor desejado e ação no sentido de eliminar ou diminuir o desvio verificado (Crivellari e Teixeira, 1989).

mecânica que, apesar de inferiores aos instrumentos eletrônicos surgidos no final dos anos 50, proporcionaram um elevado padrão de precisão e automação ao processo petroquímico de produção. A vantagem do sistema eletrônico sobre o pneumático é que os sensores, transmissores e demais instrumentos eletro-eletrônicos permitem, quando comparados aos controladores pneumáticos, uma maior rapidez e concentração dos dados. "Enquanto um sinal pneumático se propaga à velocidade do som, um sinal elétrico se propaga à velocidade da luz, o que reduz consideravelmente o tempo de resposta do equipamento" (Crivellari e Teixeira 1989:6).

Finalmente, o terceiro sistema de controle de processo faz uso de tecnologia de base microeletrônica, sendo que os instrumentos digitais permitem aumentar ainda mais a resposta dos controladores automáticos e, conseqüentemente, reduzem o tempo de resposta do equipamento a eventos anormais. Na avaliação de Carvalho et alii (1988), a possibilidade de se coletar, armazenar e processar de maneira automatizada as informações, em tempo real, relativas ao comportamento de todas as variáveis (pressão, temperatura, etc.) do processo, é a principal contribuição da nova tecnologia quando comparada com as anteriores.

Para dar uma idéia mais precisa das vantagens que a substituição da instrumentação analógica pela digital traz para o controle automático do processo petroquímico, convém especificar alguns detalhes técnicos da primeira. De acordo com Carvalho et alii (1988:26-28), o núcleo de um sistema analógico é composto de:

- a) registradores responsáveis pelo recebimento, processamento e registro de informações do campo sobre vazão, temperatura, pressão, etc, transmitidas pelos sensores e;
- b) controladores, cuja função é comparar os sinais das grandezas medidas com os parâmetros ("set-point") ajustados para o processo e interferir no mesmo através de transmissão de sinais para os atuadores do campo, que realizam as correções necessárias (abertura de uma válvula, elevação da temperatura de um forno, etc.).

Em suma, lida-se com os dados oriundos dos equipamentos de tubulações (no campo) ou analisáveis (pressão, temperatura, etc...) transmitindo estes dados para os registradores, que após processá-los tornam possível a comparação, pelos controladores, destes dados com os parâmetros fixados para o processo. Havendo necessidade de interferir neste processo, estes controladores emitem sinais para os atuadores que, no campo, agem sobre equipamentos e válvulas.

A complexidade do processo de produção petroquímica exige que cada variável (pressão, tensão, corrente, etc...) tenha sua própria malha de controle<sup>3</sup>. Em decorrência da existência dessas diversas malhas, concentrou-se os registradores e controladores em salas de controle, dotadas de longos painéis, onde os operadores de painel<sup>4</sup> exercem sua atividade de supervisão, intervindo sobre os instrumentos caso ocorra imprevistos - Carvalho et alii (1988) e Crivellari e Teixeira (1989).

Convém destacar que a evolução de um sistema de controle de analógico para digital não significa uma total substituição dos instrumentos analógicos por digitais. Boa parte dos instrumentos de campo (sensores e atuadores) continuam sendo analógicos. Já as funções dos registradores e controladores passam a ser executadas por componentes microeletrônicos, sendo que os controladores tornam-se digitais, subdividindo-se em dois grupos: os simples e os complexos.

"Os controladores digitais simples são os que regulam um número bastante limitado de malhas. São chamados controladores digitais "single-loop" (controlam apenas uma malha) e "multi-loop" (mais de

<sup>3</sup> Uma malha de controle é composta de um sensor, um registrador, um controlador e um atuador. É fechada quando há intervenção no processo e aberta quando apenas recebe o sinal de campo e o registra. Nesta caso, não contém um sensor e um registrador (Carvalho et alii, 1988).

<sup>4</sup> O trabalho operário de painel, que controla o processo através dos instrumentos de controle, é considerado uma atividade de supervisão. O operador de painel não atua diretamente no processo, mas sim através dos instrumentos de controle. Este trabalho é considerado uma atividade de supervisão (Carvalho et alii, 1988).

uma malha). Estes instrumentos não implicam uma mudança radical no sistema de controle. Foram projetados para substituir reguladores analógicos mantendo a mesma lógica de controle: um regulador permanente para cada malha de controle. Da mesma forma que os analógicos, são fixados nos painéis de controle e permitem uma visualização direta pelo operador. Estes instrumentos representam uma solução intermediária, uma espécie de digitalização gradual do controle. Só são viáveis economicamente se apenas um número pequeno de instrumentos, dentro de um conjunto maior, devem ser substituídos" (Carvalho et alii, 1988:28).

Uma transição não-gradual do sistema analógico para o digital ocorre quando se implementa uma tecnologia mais complexa que a descrita acima, denominada Sistema Digital de Controle Distribuído (SDCD), na qual microprocessadores substituem os controladores analógicos e respondem por todos os pontos de controle automático da planta.

O termo "distribuído" é utilizado na denominação deste sistema para caracterizar o aspecto descentralizado do seu controle, quando comparado aos grandes painéis do Sistema Analógico Convencional (SAC). No SDCC, "o controle da fábrica é dividido em partes/setores, e cada setor é alocado a um "rack" de controle. Cada "rack", à maneira de um computador, contém um conjunto de placas de circuito impresso. As funções das diversas placas são diferenciadas: algumas são controladoras, baseadas em microprocessadores dedicados ao controle; outras são receptoras e registradoras de informações; outras ainda são dedicadas a manter comunicação permanente com outros "racks" de controle, etc... Uma parte deste conjunto funciona na transformação de sinais analógicos em sinais digitais e vice-versa, para possibilitar a comunicação com os instrumentos de campo. O sistema é projetado para ter redundância. Assim cada "rack" controla seu setor da fábrica, mas também é programado para substituir um outro "rack", na área deste, se este vier a sofrer uma pane. Desta forma o sistema se torna seguro. Se o sistema fosse centralizado em uma única unidade de processamento, qualquer pane nessa única colunaria com risco total e

planta. Os "racks" de controle são em geral fisicamente descentralizados. São colocados em cabines protegidas junto às áreas da planta que lhes cabem controlar" (Carvalho et alii, 1988:29).

Esses "racks" de controle, espalhados pela fábrica, comunicam-se com uma unidade de processamento numa sala de controle, unidade esta que permite o relacionamento entre os operadores e os "racks". Este relacionamento, vale dizer, a monitoração e operação da planta é feita através de telas de vídeo e teclado, como nos microcomputadores, que assim substituem os grandes painéis de controle.

A disponibilidade de monitores de vídeo, teclado, impressoras, copiadoras de vídeo, memória de massa, winchester, unidades de disco, etc., facilita enormemente a construção de gráficos e diagramas atualizados. "Os diagramas representam o 'lay-out' físico da planta e os instrumentos de campo relativos a cada equipamento. Os gráficos mostram a variação das medidas comparados aos parâmetros. Assim, os operadores podem visualizar as variações do processo no ponto exato do 'lay-out' em que estas estão realmente ocorrendo. Os operadores intervêm no processo, seja para mudar 'set-points' (parâmetros), seja para efetivar manualmente um determinado comando, através do teclado do terminal" (Carvalho et alii, 1988:30).

Correndo o risco de ter sido enfadonho, procurei detalhar tecnicamente os sistemas de controle analógico e digital - utilizando algumas vezes longas citações - com o objetivo de, inicialmente, tornar o mais claro possível as complexas técnicas de instrumentação existentes na petroquímica e, posteriormente, poder demonstrar as vantagens do uso da tecnologia de base microeletrônica nesta indústria de processo contínuo.

As principais vantagens técnicas do SDCC sobre o SAC são sistematizadas no Quadro 8.1. Merece registro a possibilidade de adaptação de computadores de processo ao SDCC, que permitem, por exemplo, o uso de "softwares" de otimização do processo,

## QUADRO 3.1

## COMPARAÇÃO TÉCNICA ENTRE SDCD E SAC

| SDCD                                                                                                                                                                                         | SAC                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| . Permite mudança de configuração*                                                                                                                                                           | . Configuração dedicada (possui algoritmos de controle definidos por construção)                                                                             |
| . Visão global do status                                                                                                                                                                     | . Visão global do status do controle 3" e 6", montados no painel de 30 a 40 linear em instrumento                                                            |
| . Registra todos os eventos de forma cronológica no instante da ocorrência                                                                                                                   | -                                                                                                                                                            |
| . Compara até dois registros gráficos históricos com um registro em tempo real                                                                                                               | -                                                                                                                                                            |
| . Maior confiabilidade, devido ao sistema de redução com transferência das funções de controle automaticamente sem interrupção                                                               | . Em caso de defeito haverá perda total ou parcial do controle do processo                                                                                   |
| . Incorpora sistema de autodiagnose de funcionamento constante                                                                                                                               | . Defeitos são detectados via processo                                                                                                                       |
| . Todas as informações são registráveis (gráficos, folhas, alarmes, dados de calibração, etc). Podem ser registrados os eventos anormais ou em horas pré-determinadas                        | . Os registros necessitam de papel gráfico contínuo, tinta, etc (200 pts.) de registro e arquivo cronológico. Todos os eventos são registrados continuamente |
| . Redução do custo de papel e de arquivo                                                                                                                                                     | . Grande consumo de papel e custo de arquivo                                                                                                                 |
| . A configuração das malhas, gráficos, dados de calibração, dados de engenharia, etc, estão sempre atualizados                                                                               | . A configuração das malhas, gráficos, dados de calibração, dados de engenharia, etc, necessitam de revisão de desenhos e documentos                         |
| . Alta flexibilidade (configuração variável, dados de calibração, visão global do processo, alarmes, dados de produção e demandas, estoques, volume de tanques de armazenagem em tempo real) | . Necessita consultas de desenho, relatórios, gráficos de registradores, etc., (nem sempre atualizados)                                                      |
| DISPONIBILIDADES FUTURAS                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                              |
| . Compatível para adaptação de computador para controle supervisão, emissão de relatórios, otimização dinâmica do processo, etc.                                                             | . Interfaceamento necessário, para adaptação do computador supervisão, tendo custo maior que toda a instrumentação                                           |
| . Grande facilidade para expansão                                                                                                                                                            | . Difícil de expandir                                                                                                                                        |

FONTE: Rochini (1985) apud Crivelleri e Teixeira (1989).

\* A configuração compreende a distribuição dos pontos de controle dos diferentes controladores do SDCD, a definição das medidas diretas e indiretas das variáveis e suas interconexões, a definição de alarmes e rotinas automáticas de supervisão e o desenho gráfico de visualização de controles. A programação é feita pela equipe técnica da própria planta, através de instruções dadas via teclado ao sistema.

desenhados para prever eventuais desestabilização das medidas supridoras do sistema. Obtem-se com isto, entre outras coisas, a manutenção da qualidade e a redução dos custos energéticos e de matérias-primas, que correspondem, na petroquímica, a aproximadamente 90% dos custos variáveis totais - Carvalho et alii (1988) e Crivellari e Teixeira (1989). Menores custos, em termos de montagem de uma sala de controle, são também proporcionados pelo SDCD (Tabela 8.1). Uma outra vantagem econômica que pode ser auferida pela utilização de nova tecnologia decorre da flexibilidade, ensejada pela mesma, para modificação não apenas nos parâmetros, mas em toda a configuração do controle, passos estes imprescindíveis caso se deseje alterar as especificações do produto, em atendimento às necessidades dos clientes, como usualmente ocorre com os petroquímicos finais. A interrupção no funcionamento da planta, que estas adaptações acarretam reduz-se de até 3 semanas nos sistemas de controle anteriores para 3 a 5 dias no SDCD (Carvalho et alii, 1988:35). Os ganhos de rentabilidade para as empresas são evidentes.

TABELA 8.1

## VANTAGENS ECONOMICAS DO SDCD

| DESCRIÇÃO                          | CUSTOS EM US\$ |                |
|------------------------------------|----------------|----------------|
|                                    | SDCD           | SAC            |
| INSTRUMENTAÇÃO DA SALA DE CONTROLE | 1.600.000(CIF) | 2.300.000      |
| PAINEL DE CONTROLE                 | -              | 250.000(200m²) |
| SALA DE CONTROLE                   | 30.000(50m²)   | 120.000        |
| INSTALAÇÃO                         | 50.000(50m²)   | 300.000        |
| TOTAL                              | 1.680.000      | 12.980.000     |

FONTE: Bochini (1985) apud Crivellari e Teixeira (1989).

Quanto às alterações na qualificação do trabalhador petroquímico - em decorrência da adoção da nova tecnologia, a que fiz breve menção no início desta seção - farei aqui apenas alguns comentários gerais, reservando para a próxima sub-seção as especificidades e a quantificação das mesmas na petroquímica brasileira.

Preliminarmente, convém mencionar que a forma de se organizar o trabalho numa planta petroquímica (operação, acompanhamento, configuração, instrumentação e manutenção) dotada do SDCD não difere significativamente da vigente com o SAC, exceção feita à configuração, onde programa-se o equipamento de acordo com as orientações dos envolvidos com o acompanhamento do processo. O que é afetado é o conteúdo do trabalho nessas atividades; mudam os equipamentos e, conseqüentemente, o relacionamento do homem com os mesmos.

Os operadores são, juntamente com os instrumentistas, os mais atingidos. A maior complexidade e especificidade do equipamento de base microeletrônica, exige dos operadores, especialmente os de painel<sup>8</sup>, um treinamento mais extenso (em horas de informações), de modo a dotá-los de conhecimentos básicos de eletrônica, sistemas digitais e computação. Apesar do crescimento da qualificação básica para estes operadores, Crivellari e Teixeira (1989:33) alertam para o "risco de que ocorra um processo de qualificação extremamente localizada e específica de cada sistema de produção". Com o SDCD, a realização de uma operação indevida pode não provocar maiores problemas, uma vez que o sistema aciona automaticamente alarmes. No SAC, a inexistência desta automaticidade impõe ao operador um domínio maior sobre todo o processo, para que na ocorrência deste tipo de situação, ele saiba como deter a anormalidade impedindo-a de atingir outras áreas.

A questão acima levantada é colocada por Carvalho et alii (1988:72) da seguinte forma: "o sistema digital facilita a operação dos operadores mais inexperientes, no sentido de que corrige seus erros. Neste sentido, os macetes mais básicos não são tão cruciais, porque foram apropriados pelo sistema". Segundo esses mesmos autores, a efetivação dessa possibilidade de diminuição da atuação criativa dos operadores dependerá da postura gerencial com relação à redefinição da função destes trabalhadores e do poder e

<sup>8</sup> Carvalho et alii (1988) esclarecem que apesar dos operadores de painel serem os mais afetados, os operadores de campo, por atuarem em sintonia com aqueles na operação da planta, também sofrem influência da nova tecnologia.

capacidade deles participarem da mesma. "Se o objetivo principal da gerência for maximizar a eficiência operacional (e não o de evitar erros dos operadores) serão necessários operadores competentes, conhecedores do processo (...). Na verdade, à medida que os operadores se libertem das tarefas rotineiras de supervisão (como, por exemplo, fazer registro de todas as variáveis em determinados intervalos de tempo), podem se dedicar mais a analisar o comportamento do processo. Daí podem sair sugestões para a própria configuração: que variáveis medir, que instrumentos privilegiar, etc. No limite, os operadores poderiam aprender a alterar diretamente, através do teclado de configuração, o sistema de controle" (Carvalho et alii, 1988:72-73).

Já os impactos da nova tecnologia sobre os instrumentistas - responsáveis pela manutenção dos equipamentos de instrumentação - associam-se a dois aspectos: a exigência de aprendizado em tecnologia microeletrônica, uma vez que a manutenção dos sistemas convencionais baseia-se fundamentalmente em conhecimentos mecânicos e/ou eletromecânicos; e a substituição da ênfase corretiva da manutenção dos sistemas anteriores pela preventiva nos sistemas digitais.

Com o novo sistema, a amplitude do trabalho desses técnicos sofre uma restrição. A manutenção preventiva e a corretiva mais complexa são, geralmente, realizadas pelo fabricante do equipamento, ficando os instrumentistas das empresas encarregados da chamada "manutenção corretiva de primeiro nível", isto é, a troca de cartões eletrônicos danificados. Apesar desta restrição o trabalho torna-se menos manual, pois a análise e diagnóstico dos cartões eletrônicos requer do instrumentista, além de um maior nível de conhecimento, um certo domínio da própria tecnologia que ele fornece a manutenção (Crivellari e Teixeira, 1989).

Uma outra atividade impactada pela introdução do SDCD, embora em menor grau que as anteriormente analisadas, é a do engenheiro de acompanhamento. Ao ver reduzida suas tarefas de levantamento de dados e cálculos, que passam a ser feitas pelo novo sistema, ele

pode dispor de mais tempo para dedicar-se ao exame e as decisões acerca das condições de operação (quantidade de água nas caldeiras, distribuição de vapor, etc), inclusive simulando-as se assim desejar.

Por último, umas poucas palavras sobre a atividade que surge com o SDCD: a configuração. Crivellari e Teixeira (1989:34) destacam duas tarefas básicas na mesma: a definição do que se vai configurar (definição dos controles), "trabalho semelhante ao do analista de sistema", normalmente feito por um engenheiro conhecedor do processo; e a programação que, a depender da definição do controle, "poderia ser executada por pessoas de nível técnico".

Examinadas algumas das principais implicações da adoção de tecnologias de base microeletrônica na indústria petroquímica, buscarei, na sub-seção seguinte, avaliar o ritmo de difusão e os efeitos da mesma na petroquímica brasileira.

### 8.2.2 - A inserção brasileira

Tradicionalmente, as análises sobre difusão tecnológica dividem-se entre considerar a demanda ("demand-pull") ou a própria lógica interna do processo tecnológico ("technology-push"), como principal determinante da introdução tecnológica.

Ao priorizar-se a demanda, parte-se do suposto que as forças do mercado determinam as decisões empresariais associadas à adoção de novas tecnologias. Subjacente a estas forças do mercado, tem-se a "preferência do consumidor", expressa diretamente via bens de consumo, ou indiretamente através dos meios de produção requeridos na produção daqueles bens. Na visão comumente colocada como oposta, advoga-se a insuficiência da sinalização do mercado para que se processe a mudança tecnológica, sendo relevante o papel

institucional das políticas de incentivo tecnológico\*. Deste modo, existe entre as duas visões uma divergência a respeito do papel do mercado; da relevância ou não da intervenção do Estado mediante a formulação de uma política industrial e tecnológica.

Uma teoria sobre geração e difusão de inovações deve reconhecer a importância da demanda, enquanto viabilizadora da rentabilidade da inovação que se deseja introduzir, sem contudo atribuir à mesma a primazia na determinação da direção do progresso técnico. Simetricamente, uma excessiva ênfase na lógica interna do processo de desenvolvimento tecnológico é também inadequada, sob pena de introjetar-se nessa teoria a exogeneidade do progresso técnico, a sua desvinculação do ambiente económico.

Rosenberg (1982) e Dosi (1984) abandonam essas duas visões e optam por alinhar alguns "factos estilizados básicos" - resultantes de pesquisas empíricas -, que possam servir de referência a um enfoque teórico alternativo. A identificação destes factos permite constatar que as actividades de F & D, crescentemente executadas no interior das empresas, têm tornado o processo de geração e difusão das inovações um item do planeamento empresarial de longo prazo. Essas actividades - condicionadas tanto por aspectos vinculados quanto por outros desvinculados das condições de mercado - constituem-se num contínuo e permanente processo de busca por inovações e aperfeiçoamento.

Esta característica, como aponta Rosenberg (1982), relativiza a visão original de Schumpeter de identificar a inovação como um processo de ruptura radical, súbita e concentrada no tempo (o "big-bang"). A descontinuidade qualitativa que a inovação provoca não é súbita e sim derivada de um processo de aperfeiçoamento sucessivo.

É possível também detectar, a partir da verificação empírica, a cautela empresarial no que tange à escolha do momento adequado para romper com a tecnologia anterior. Este aspecto, a exemplo do acima

\* Uma boa resenha desta literatura, numa perspectiva basicamente neoclássica, encontra-se em Stoneman (1986).

descrito, propicia a relativização de outro argumento de Schumpeter, que associa os lucros da inovação ao inovador original. De fato, alguns que o seguem podem até lucrar mais. O pioneirismo tem riscos e a cautela pode, em alguns casos, render bons frutos. Este ponto enseja a seguinte pergunta: Quais os fatores que influenciam o ritmo de adoção de uma inovação por parte das empresas?

As expectativas tecnológicas e as questões nelas contidas, a que já fiz referência no final da seção 4.3, desempenham um papel significativo. Naquelas questões, associadas tanto a nova tecnologia quanto à anterior, encontram-se indissoluvelmente ligados aspectos técnicos e econômicos. A conjugação desses aspectos inculca no empresário, que se defronta com a necessidade de se posicionar frente a uma inovação (adotar ou esperar), uma elevada dose de incerteza, presente, diga-se de passagem, em qualquer decisão capitalista.

For conta disto, não se pode esperar dos empresários um idêntico comportamento quanto ao rumo a seguir, a não ser que todos, ou pelo menos a maioria, estivessem de acordo sobre a necessidade da mudança tecnológica, com o que o grau de incerteza diminuiria bastante. Mas, ainda assim, o ritmo de adoção da nova tecnologia tenderia a ser diferente, em função, entre outras coisas, da posição ocupada pelas empresas na estrutura do mercado e do custo de substituição da nova tecnologia pela vigente - em termos de volume de capital imobilizado na técnica anterior, do quanto de vida útil rentável ainda se espera para o equipamento e da possibilidade de redução dos custos de produção com a implantação da nova tecnologia.

Neste ponto encerro esta breve digressão teórica e retorno à petroquímica brasileira propondo-me responder às três interrogações seguintes: como tem sido a incorporação ou difusão da tecnologia de base microeletrônica neste setor industrial? o que tem motivado os empresários a adotá-la? e quais os principais efeitos desta adoção?

Carvalho et alii (1988) procuram avaliar o estágio atual de difusão do controle digital de processo na petroquímica brasileira, a partir das informações obtidas pela ABIQUIM junto aos seus 252 associados no ano de 1986, que respondiam por 90% do total produzido pela indústria química brasileira. Apesar de apenas 51 empresas terem respondido aos 252 questionários enviados, contendo questões relativas às características da instrumentação destas empresas, os autores afirmam que a amostra compreende a maioria das firmas de grande porte do maior e mais dinâmico setor desta indústria: o petroquímico. As tabelas 8.2, 8.3 e 8.4 foram construídas com base nestas respostas.

TABELA 8.2

NUMERO DE MALHAS CONTROLADAS DIGITALMENTE  
INDUSTRIA QUIMICA<sup>1</sup> - BRASIL - 1986

|                        | TIPOS DE CONTROLES      |                         |             |                      | TOTAL<br>(C) | A<br>(%) | B<br>(%) | A+B<br>(%) |
|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------|----------------------|--------------|----------|----------|------------|
|                        | Analogico<br>pneumatico | Analogico<br>eletronico | SDCD<br>(A) | "Single-<br>loop"(B) |              |          |          |            |
| NUMERO<br>DE<br>MALHAS | 22763                   | 37062                   | 2671        | 1221                 | 63717        | 14,19    | 11,91    | 6,10       |

FONTE: Carvalho et alii (1988).

<sup>1</sup> Amostra composta de 51 empresas.

TABELA 8.3

NUMERO DE FIRMAS USUARIAS DE CONTROLE DIGITAL  
INDUSTRIA QUIMICA - BRASIL - 1986

| TIPOS DE CONTROLE           | NUMERO DE<br>FIRMAS | % DO<br>TOTAL |
|-----------------------------|---------------------|---------------|
| ANALOGICO PNEUMATICO        | 47                  | 92,0          |
| ANALOGICO ELETRONICO        | 44                  | 86,0          |
| SDCD                        | 11                  | 21,5          |
| "SINGLE-LOOP"               | 10                  | 19,6          |
| SDCD E/OU "SINGLE-LOOP"     | 20                  | 39,0          |
| TOTAL DE FIRMAS PESQUISADAS | 51                  | 100,0         |

FONTE: Carvalho et alii (1988).

Como se observa na Tabela 8.2, das mais de 63 mil malhas de controle existentes em 1986, apenas 6,1% delas possuem instrumentação digital. Conclusões apressadas a partir das informações contidas nesta Tabela devem ser evitadas. Se, entre as 51 firmas da amostra, forem computadas as que utilizam controle digital, obtém-se um percentual nada desprezível de 39%, sendo que das 21 empresas usuárias deste tipo de controle, 11 (21,5%) utilizam a tecnologia digital mais complexa: o SDCD, (Tabela 8.3).

Estes dados também requerem cautela. Carvalho et alii (1988:39) informaram que dessas 11 firmas - das quais 9 são petroquímicas<sup>7</sup>, com mais de 500 empregados e possuidoras de plantas bastante automatizadas e integradas - apenas 2 possuem plantas inteiramente controladas por SDCD, cujo início de operação, a propósito, ocorreu em 1988, 3 têm 50% de suas malhas controladas por SDCD e as restantes em torno de 10%.

Tem-se então, na amostra pesquisada, plantas inteiramente controladas por SDCD como sinônimo de plantas novas, fato este que sugere uma tendência de introdução total do controle digital em novos projetos na petroquímica brasileira. Implícito nesta tendência, pode-se identificar o reconhecimento unânime por parte das empresas, das vantagens técnicas e econômicas deste tipo de controle<sup>8</sup>. Uma maior aceleração no ritmo de adoção da nova tecnologia é, por certo, atenuada pela possibilidade de convivência desta com as técnicas anteriores, expediente este utilizado por 7 das 9 empresas petroquímicas brasileiras usuárias do controle digital, detectadas na pesquisa da ABIQUIM. Nesta perspectiva, a tecnologia de base microeletrônica é introduzida na expansão de plantas em uso e/ou na substituição parcial da tecnologia antiga. Com esta estratégia, as empresas evitam a queima imediata do capital imobilizado nos sistemas de controle convencionais, que ainda possuem vida útil rentável, e impedem, de certo modo, o

<sup>7</sup> Das 9 empresas, 7 são de controle nacional e possuem centros próprios de P & D (Carvalho et alii, 1988:41).

<sup>8</sup> A respeito deste reconhecimento, vários depoimentos de técnicos da área petroquímica foram coletados por Carvalho et alii (1988) e Crivellari e Teixeira (1989).

aprofundamento do "gap" tecnológico, em termos de produtividade, entre usuários do SAC e do SDCD.

Uma boa indicação da unanimidade empresarial quanto à superioridade do SDCD é dada pela Tabela 8.4. Os investimentos planejados são prioritariamente direcionados para a instrumentação digital mais complexa.

TABELA 8.4

INVESTIMENTOS PREVISTOS<sup>1</sup> EM INSTRUMENTAÇÃO  
INDÚSTRIA QUÍMICA<sup>2</sup> - BRASIL - 1987/1989

| NUMERO                  |                      | INVESTIMENTOS (US\$ MIL) |       |       |       |
|-------------------------|----------------------|--------------------------|-------|-------|-------|
| DE FIRMAS               | TIPO DE CONTROLE     | 1987                     | 1988  | 1989  |       |
|                         |                      |                          |       |       |       |
|                         |                      | CAMPO                    | 656   | 1127  | 207   |
| 15                      | ANALOGICO PNEUMATICO | PAINEL                   | 380   | 290   | 207   |
|                         |                      | CAMPO                    | 8012  | 5872  | 4549  |
| 27                      | ANALOGICO ELETRONICO | PAINEL                   | 1292  | 502   | 60    |
| 20                      | "SINGLE-LOOP"        | PAINEL                   | 3364  | 2662  | 3642  |
| 20                      | S D C D              | PAINEL                   | 28150 | 27036 | 22789 |
|                         |                      | CAMPO                    | 8668  | 6999  | 4756  |
| TOTAL DOS INVESTIMENTOS |                      | PAINEL                   | 33186 | 30490 | 31187 |

FONTE: Carvalho et Alii (1988).

<sup>1</sup> A previsão considera 1986, quando realizou-se a pesquisa da ABIQUIM, como ano-base.

<sup>2</sup> Amostra composta de 51 empresas.

Do total das inversões destinadas a instrumentação de painel, 85% em 1987, 89% em 1988 e 73% em 1989 deveriam ser alocados no sistema de controle digital do tipo SDCD. Um outro importante aspecto a ser destacado na Tabela 8.4, vincula-se a instrumentação de campo (sensores e atuadores). Como um corolário da tendência à concentração dos investimentos na instrumentação digital de painel, do total de recursos que seriam dirigidos àquela instrumentação, 92,4% em 1987, 83,9% em 1988 e 95,6% em 1989 localizar-se-iam no tipo analógica eletrônica, cuja comunicação com os controladores digitais é bem mais fácil\*.

\* Carvalho et alii (1988), destacam que embora a maioria dos instrumentos de campo devam continuar sendo, por um bom tempo, analógicos, sensores digitais predominarão no futuro, estando avançadas as pesquisas nesta direção no exterior.

Essa decisão de adotar sistemas digitais na petroquímica brasileira parece estar sendo influenciada por vários fatores. Na pesquisa conduzida por Carvalho et alii (1988) junto a três produtores petroquímicos brasileiros de 1ª, 2ª e 3ª geração, as principais motivações empresariais para adoção da nova tecnologia são identificadas. Nas duas empresas usuárias de sistemas digitais de controle, situadas entre as mais avançadas na utilização desses sistemas na petroquímica brasileira, a maior eficiência da planta, resultante da diminuição dos gastos com energia e matérias-primas, é considerada como a principal variável motivacional. A melhoria na qualidade do produto, a maior rapidez no diagnóstico de problemas com o processo, a possibilidade de realizar simulações a partir da melhoria na aquisição de dados e a maior flexibilidade na produção são também listados como importantes fatores motivacionais.

Quanto aos obstáculos, o alto custo dos equipamentos produzidos no Brasil aparece em primeiro lugar, seguido da escassez de pessoal qualificado para projetar e implantar os sistemas. No caso específico da terceira empresa - que ainda não incorporou a nova tecnologia e foi incluída na amostra para permitir o contraste com as outras duas -, ela alinha entre esses obstáculos o fato dos ganhos de eficiência não serem suficientes para justificar o investimento, sugerindo com isto que a viabilidade econômica do investimento no sistema digital depende do processo utilizado pela firma. O pequeno número de operações no seu processo produtivo e as especificidades do mesmo, fazem com que as prioridades dessa empresa concentrem-se, por exemplo, nas pesquisas sobre catalisadores.

Um aspecto importante e que merece um comentário mais aprofundado, diz respeito à questão da obsolescência. Duas das empresas pesquisadas mencionaram o fato dos equipamentos de controle pneumático, adotados por muitas empresas petroquímicas brasileiras nos anos 70<sup>10</sup>, serem obsoletos, não havendo alternativas para

<sup>10</sup> Segundo dados obtidos junto a PETROQUISA, metade das 28 empresas petroquímicas, por ela controladas e/ou a ela coligadas em 1978, possuía instrumentação pneumática. Das restantes, apenas 16% utilizavam de alguma forma técnicas digitais.

reposição parcial, uma vez que, por motivos da política industrial e tecnológica, a maior parte dos fabricantes desses instrumentos se retirou do mercado nacional. Esta debandada foi fortemente influenciada pela decisão da Secretaria Especial de Informática (SEI), em 1975, de incentivar a fabricação nacional de instrumentos digitais. De acordo com Crivellari e Teixeira (1989:13), dos principais fornecedores estrangeiros, apenas a YOKOGAWA continua operando no mercado nacional<sup>11</sup>. Com o afastamento da quase totalidade desses fornecedores, os mesmos autores estimam que, num prazo de 10 anos, "já não haverá mais sobressalentes, no país, para esses equipamentos. Seria, então, necessário importá-los, o que é extremamente difícil além de depender (pelo menos até o final do Governo Sarney) de autorização governamental".

A imposição da substituição desses instrumentos, aliada aos elevados custos dos sistemas eletro-eletrônicos analógicos e às restrições colocadas pela SEI para a importação de instrumentos digitais com similares nacionais, fez com que algumas empresas se motivassem a adotar sistemas digitais fabricados no Brasil, não obstante os preços mais elevados desses equipamentos nacionais. Essa substituição não se torna premente para as firmas que dispõem de controle analógico eletrônico. Ela pode ser retardada, se assim interessar. Dentre as empresas pesquisadas por Carvalho et alii (1988), a mais avançada na adoção da nova técnica não considera, por exemplo, seu equipamento de controle analógico eletrônico obsoleto.

Nas respostas fornecidas pelas empresas petroquímicas brasileiras, pesquisadas por Carvalho et alii (1988) e Crivellari e Teixeira (1989), quanto às suas motivações para a adoção de sistemas digitais, não foi considerada a possibilidade de redução no número

<sup>11</sup> A YOKOGAWA fornecia 10,44% dos instrumentos pneumáticos às empresas do sistema PETROQUISA citadas na nota anterior. Os dois maiores fornecedores desses instrumentos àquelas empresas, FOXBORO (40,93%) e TAYLOR (16,01%), não mais operam no mercado brasileiro.

de trabalhadores<sup>12</sup>. A este respeito, já tinha sido mencionado na sub-seção 2.2.1, que o uso da microeletrônica na indústria petroquímica não deveria provocar significativas reduções quantitativas na absorção de mão-de-obra por este setor industrial, em virtude da elevada automação do mesmo e, conseqüentemente, da sua alta relação capital/trabalho<sup>13</sup>. Um reforço a esta observação é dado pelos números apresentados por Carvalho et alii (1988:59-61). A redução do número de operadores de painel, nas duas empresas pesquisadas que adotaram controles digitais, não foi suficiente para impedir o crescimento do número de empregados nessas duas empresas, entre 1981 e 1987.

O resumo das entrevistas realizadas por Crivellari e Teixeira (1989:24-25), na firma por eles pesquisadas, a respeito da relação microeletrônica/evolução do emprego, elucida definitivamente os números acima. "É verdade que o sistema digital absorve um menor número de operadores, mas a expectativa é de que haja remanejamento dos quadros, uma vez que a política da empresa é manter - treinado - o quadro atual de operadores. Provavelmente não haverá demissões, mas sim redução relativa na oferta de empregos - principalmente para o cargo de operador. Esse cargo deverá ser mais qualificado, mais estável, porém mais restrito numericamente. Por outro lado, crescem as ofertas para as novas qualificações, como as de engenheiros de configuração".

Voltando aos números de Carvalho et alii (1988), nota-se, para as mesmas duas empresas acima citadas, no mesmo período, um crescimento nos seus índices de produção, sendo que para a mais avançada na utilização da nova técnica, este crescimento é mais

<sup>12</sup> Crivellari e Teixeira (1989) fazem um estudo de caso sobre a introdução de um plano de automação digital, a partir de 1985, em uma grande produtora petroquímica, possuidora de uma linha diversificada e complexa. Além de operar em escala compatível com os padrões internacionais, sua preocupação também segue esses padrões.

<sup>13</sup> Dados a respeito dessa relação, no Brasil e no exterior, foram apresentados na seção 3.2.

elevado que o referente ao emprego<sup>14</sup>. Este aumento da produtividade do trabalho não deve, contudo, ser creditado unicamente à microeletrônica. Para a terceira empresa da amostra, não usuária do controle digital, a mesma situação é observada, resultado obtido graças às operações de desgargalamento e otimização - definidas, expostas e quantificadas nas seções 3.2, 4.3 e no Capítulo VI.

Na conclusão desta seção, gostaria de destacar a importância da utilização da tecnologia de base microeletrônica para a constituição do núcleo endógeno de dinamização tecnológica da petroquímica brasileira<sup>15</sup>. Como alertei na seção 4.3, os significativos resultados tecnológicos obtidos pelas empresas petroquímicas brasileiras, como uma consequência do crescente interesse das mesmas pelas atividades de P & D, vinculam-se mais à engenharia da planta, de produto e de aplicação, do que à engenharia básica e de processo - subáreas da tecnologia central, a mais importante da indústria petroquímica. A diminuição da limitação nacional nestas subáreas, que foram totalmente importadas na instalação dos três pólos petroquímicos brasileiros, exige um efetivo conhecimento dos processos petroquímicos, condição indispensável para o domínio dos mesmos, para a realização da engenharia básica, enfim, para a obtenção de uma maior autonomia tecnológica.

Neste sentido, a adoção dos sistemas de controle digitais e as vantagens técnicas-econômicas dela decorrentes e aqui expostas, permitem uma maior confiabilidade no que diz respeito às informações sobre as variáveis envolvidas no processo petroquímico de produção e, deste modo, garantem um maior controle e transferência sobre a operacionalidade real do mesmo. Por tudo

<sup>14</sup> Tomando 1981 como base (1981 = 100), os índices de crescimento da produção superam os do emprego, tanto em 1983 (137,4 contra 103,9), quanto em 1987 (153,8 contra 111,0).

<sup>15</sup> H3c teve a intenção de examinar todas as implicações decorrentes do uso da microeletrônica na indústria petroquímica. Uma análise mais detalhada das alterações na qualificação do trabalhador petroquímico, encontra-se em Carvalho et alii (1988) e Crivellari e Teixeira (1989). Neste último trabalho são também consideradas as mudanças na estrutura organizacional das empresas e na política de recursos humanos.

isto, ela deve ser visualizada numa perspectiva mais ampla, qual seja: a de fornecer elementos para a constituição do supra-citado núcleo, possibilidade essa que deve se tornar a principal motivação para o uso da nova tecnologia por parte das empresas de controle nacional.

Para que esta estratégia de capacitação tecnológica se revele exitosa, faz-se necessário o desenvolvimento de programas de otimização do processo ("softwares"), atualmente adquiridos no exterior. Dentre as empresas pesquisadas por Carvalho et alii (1988), a mais avançada em termos de internalização da nova base técnica tem, por exemplo, viabilizado este desenvolvimento através de sua articulação com uma empresa, também nacional, de engenharia de sistemas e uma empresa estrangeira de engenharia.

A propagação deste tipo de estratégia para um maior número de empresas não é, evidentemente, algo que se possa supor de imediato. A posição de vanguarda ocupada pela empresa acima citada é fortemente influenciada pela sua privilegiada inserção na estrutura do mercado petroquímico brasileiro e, como já foi visto, as atividades inovativas/imitativas de uma empresa são empreendidas em função do seu tamanho e posição vis-à-vis as outras.

De qualquer modo, os números apresentados nesta sub-seção, a partir da pesquisa realizada pela ABIQUIM, embasam as duas seguintes constatações:

- a) a difusão da tecnologia de base microeletrônica na petroquímica brasileira não é diminuta; e
- b) a previsão de investimentos das empresas na nova técnica indica uma tendência de aprofundamento desta difusão. Esta tendência reflete, indiscutivelmente, o reconhecimento por parte dos produtores petroquímicos brasileiros da importância do controle digital para um maior conhecimento dos processos petroquímicos.

Todavia, convém esclarecer que a efetivação dessa tendência de elevação da velocidade do processo de difusão, não garante a obtenção de padrões elevados de produtividade e competitividade.

para a petroquímica brasileira. Para tal, requer-se uma integração sistêmica das empresas que, por sua vez, exige significativas transformações na filosofia e "cultura" organizacional, provocando problemas tão ou mais intensos do que as alterações nas relações e organização do trabalho (Crivellari e Teixeira, 1987). "Trata-se de substituir uma cultura de organização tradicional (fordista) por uma outra cultura que requer novas visões estratégicas, novos graus de integração entre as diferentes esferas da empresa e novas qualificações profissionais" (Teixeira, 1991:2).

Os sistemas de controle de processo digitais são também importantes para o desenvolvimento de produtos e rotas químicas. No desenvolvimento dos mesmos, as grandes empresas internacionais têm dado prioridade a pesquisas dirigidas à descoberta de novos materiais e novos catalisadores. Farei, na próxima seção, um breve exame desses avanços.

### 6.3 - Novos catalisadores e novos materiais na petroquímica

Adiantando-me ao que iria tratar nesta parte do trabalho, tive oportunidade de descrever na seção 4.3 exemplos de benefícios propiciados ao processo petroquímico, em termos de aumentos na capacidade produtiva desta indústria e diminuições no seu consumo energético, devido à utilização de catalisadores mais eficientes<sup>16</sup>. Esses benefícios são derivados da redução tanto do número de reações constantes desse processamento, como também de suas respectivas temperaturas e/ou pressões.

Com efeito, as grandes empresas petroquímicas internacionais sentiram-se estimuladas a buscarem modificar seus processos produtivos, através do desenvolvimento de novos catalisadores poupadores de energia, a partir da elevação, na década de 70, dos preços do petróleo. O sub-segmento dos termoplásticos, o mais dinâmico do setor petroquímico, foi um dos pioneiros nesta iniciativa. O polietileno de baixa densidade, para usar esta ilustração, um dos termoplásticos mais demandados, era produzido anteriormente através da polimerização (junção de várias moléculas) a pressões bastante elevadas<sup>17</sup>. A descoberta de novos catalisadores (a exemplo de um composto organometálico sustentado numa superfície de óxido metálico especialmente tratada) permitiu uma sensível redução dessas pressões (Coutinho, coord., 1985).

<sup>16</sup> Os catalisadores são substâncias atuantes sobre as reações químicas que se desencadeiam na elaboração de produtos petroquímicos.

<sup>17</sup> Por conta desta característica (a polimerização), presente na produção de vários termoplásticos, este sub-segmento petroquímico é, algumas vezes, denominado indústria de polímeros. A rigor, o termo polímero quer dizer muitas partes; são moléculas contendo milhares de átomos, que se juntam em cadeias ou redes. Na sua origem básica estão os monômeros, que são moléculas cujo número de átomos varia de 6 a 16. A depender da reação que ocorra entre as moléculas dos monômeros, os polímeros são classificados em duas categorias: adição e condensação. Uma outra classificação baseia-se nos comportamentos destes polímeros, quando submetidos a altas temperaturas. Se eles tornam-se macios e remoldáveis são termoplásticos. Se ficam rígidos são termossíveis (MIT, 1989).

Essas grandes empresas, atuantes na indústria de polímeros, não se detiveram na pesquisa desses novos catalisadores, enrijecedores de redução em seus custos. Ao adotarem estratégias tecnológicas direcionadas para a obtenção de produtos com propriedades específicas, elas foram além. De fato, novos materiais plásticos com propriedades tais como alta força estrutural, maquinabilidade e alta estabilidade em termos de temperatura, foram desenvolvidos. Os chamados "plásticos de engenharia", ao permitirem a mistura de polímeros com outros elementos - como é o caso da incorporação da borracha ao polipropileno para uso na fabricação de para-choques de veículos - dinamizaram ainda mais o setor de termoplásticos, na medida em que cresceram as aplicações desses petroquímicos em embalagens, indústria eletrônica, automobilística, etc<sup>10</sup>.

Diferentemente dos plásticos convencionais, que são fabricados extensivamente em várias partes do mundo, a produção desses plásticos de engenharia está fortemente concentrada nos EUA, Europa Ocidental e Japão. As maiores dificuldades em termos de obtenção de licenciamento tecnológico e as exigências quanto às especificações e qualidade dos produtos, afastam muitos países da elaboração dos mesmos.

Nos mercados de comercialização dessas especialidades petroquímicas, parafraseando Porta (1988), não se vende produtos, mas sim propriedades. São essas propriedades específicas que determinam a seleção dos plásticos de engenharia para uma dada aplicação. O policarbonato, por exemplo, com sua transparência e alta resistência, substitui o vidro em muitas aplicações. O nylon 6 e 6/6, os mais antigos plásticos de engenharia produzidos, ao resistirem a cortes e tração, prestam-se a diversos usos, sendo o nylon 6/6 levemente superior ao nylon 6. O PET, por sua vez, com sua resistência a alta temperatura de fabricação, é utilizado em aplicações elétricas/eletrônicas (conectores), automobilísticas

<sup>10</sup> Para se ter uma idéia desse efeito dinamizador, a indústria de polímeros sintéticos nos EUA passa a representar, em 1984, 40% a 50% da indústria de materiais, sendo sua taxa de crescimento de 3 a 4 vezes superior a dos outros materiais. (Coutinho, coord., 1985:108).

(sistemas de ignição e componentes elétricos) e em embalagens, garrafas plásticas que substituem, por exemplo, as de vidro.

A propósito, os dois mercados acima citados, elétrico/eletrônico e automobilístico, são, juntamente com os de construção e edificações e o de eletrodomésticos, os maiores usuários dos plásticos de engenharia nos EUA, Europa Ocidental e Japão, sendo o elétrico/eletrônico o maior demandador individual desses petroquímicos finais (Rothman, 1985). Por conta disto, muitas pesquisas desenvolvidas em grandes empresas internacionais buscam dotar esses plásticos de crescente resistência a chamas.

Evidentemente que os objetivos das pesquisas não se reduzem a isto. As intenções empresariais são bem mais amplas. Elas perseguem, como já mencionado, não apenas a pesquisa e o desenvolvimento de novos materiais - que ofereçam as propriedades adequadas a um custo reduzido -, mas também a de novos catalisadores - que tornem o processo produtivo destes materiais mais eficientes.

Para viabilizar este ambicioso objetivo, algumas grandes empresas internacionais resolveram associar-se. Com isto, fortalecidas pela concentração de capital, elas galgaram escalas e lucros capazes de garantir significativos volumes de aplicações em programas de desenvolvimento tecnológico. Foi este o caso da HERCULES americana - uma especialista em tecnologia petroquímica - e da MONTEDISON italiana - líder mundial em marketing e aplicação de produtos - que, em 1983, associaram-se e criaram a HIMONT<sup>19</sup>. Inicialmente, seguindo uma tendência dos grandes produtores mundiais, já identificada no Capítulo VII, ela reduz sua produção de "commodities" petroquímicas e dirige-se para os segmentos finais desta indústria. Em seguida, ao introduzir uma tecnologia inovadora de catalisadores na fabricação de polipropileno<sup>20</sup> - a de menor custo no mundo - e ao desenvolver pesquisas que permitiram a

<sup>19</sup> Em 1987, a MONTEDISON adquiriu a participação da HERCULES na HIMONT.

<sup>20</sup> Esta técnica, descrita na seção 4.3, é utilizada pela PIR, produtora brasileira de polipropileno, da qual a HIMONT detém, como fornecedora de tecnologia, 30% de suas ações.

incorporação de novas propriedades a seus produtos, ela tornou-se a maior empresa do mercado mundial de polipropileno, presente em várias misturas que dão origem a plásticos de engenharia (Porta, 1988).

Deduz-se do exposto, que as empresas acima citadas procuraram enfrentar o dinamismo tecnológico através da articulação de estratégias tecnológicas, organizacionais e mercadológicas. A adoção desta combinação de estratégias foi condicionada pela estrutura de mercado até então vigente, pois a consideração de características tais como, domínio tecnológico e inserção e poderio econômico das empresas na mesma é decisiva não só para o desenho dessas estratégias, como também para o sucesso delas. De fato, trata-se de uma espécie de processo darwiniano de sobrevivência ou de adaptação ao novo ambiente, que força a reestruturação, altera o padrão competitivo e rompe com a estabilidade da estrutura de mercado. Confirmado o êxito da articulação, os indicadores de desempenho são impactados positivamente, tornando-se tónicos revigorantes para a consolidação de novas posições na transformada estrutura de mercado.

Na seção 4.3, destaquei os esforços de pesquisas desenvolvidos na área de catalisadores por empresas brasileiras (POLIALDEN, PPH, CIQUINE, NITROCARBONO), cientes da importância dos mesmos na determinação dos custos de produção e, por conseguinte, na competitividade dos produtos petroquímicos. Resta agora dizer algumas palavras sobre os novos materiais. Três dos principais plásticos de engenharia são, por exemplo, produzidos por empresas petroquímicas de controle nacional, com tecnologias licenciadas - o policarbonato, pela POLICARBONATOS DO BRASIL, o PET, para fabricação de embalagens, pela ENGEPACK e o nylon 6 pela NITROCARBONO - e, um quarto o nylon 6/6 por uma multinacional, a RHODIA.

Importa realçar o seguinte fato: o grupo baiano Mariani Bittencourt participa acionariamente das três empresas nacionais produtoras desses plásticos, o que permite identificar a adoção, pelo mesmo,

de dois tipos de estratégias empresariais. Na primeira, o objetivo é promover uma diversificação produtiva, pois afinal o nylon é pode ser produzido a partir da caprolactama, também elaborada pela NITROCARBONO. Na segunda, seguindo uma tendência internacional, ela visa lidar simultaneamente com novos catalisadores e novos materiais. Vale lembrar que a NITROCARBONO recebe atualmente "royalties" por conta da comercialização de um catalisador por ela desenvolvido.

Vê-se assim que alguns grupos brasileiros têm procurado seguir tendências internacionais e obtido acesso na produção de especialidades petroquímicas - o que permite participações no mercado internacional - através, basicamente, de transferência de tecnologia internacional. Contudo, não se deve perder de vista que para a constituição de um núcleo endógeno de dinamização tecnológica, transferência, absorção e desenvolvimento de tecnologia são etapas indissociáveis, e, a exemplo do que ocorre em outros segmentos da petroquímica, neste também o Brasil não tem o domínio completo do processo, nem, conseqüentemente, tem condições de executar a engenharia básica.

Ao final deste Capítulo, pode-se afirmar que apesar da petroquímica atravessar uma fase de dinamismo tecnológico e de estar sendo impactada por inovações desenvolvidas em outros setores - que possibilitam alterações nos seus produtos e/ou processos produtivos, de maneira que as estratégias inovativas passam a ser uma variável decisiva no exame da estrutura desta indústria - não é possível deixar de comprovar, e para isto a criação da HIMONT é uma bela ilustração, a interdependência existente entre estrutura de mercado e estratégias empresariais. Esta constatação torna imprópria, do ponto de vista teórico-metodológico, qualquer análise que não reconheça a interação entre essas duas variáveis e estabeleça relações de causalidade que partam da estratégia para a estrutura com ênfase excessiva na primeira variável. A análise deve ser do tipo recorrente, concedendo-se à estrutura uma ênfase de determinação um pouco maior, uma vez que as estratégias, não apenas tecnológicas mas também organizacionais, de preços e vendas -

analisados neste Capítulo e no Capítulo IV - têm sido, usualmente condicionada pela estrutura.

Uma outra afirmação que se pode fazer é a seguinte: as novas tecnologias geradas no exterior estão tendo um razoável ritmo de adoção na petroquímica brasileira. Trata-se, com efeito, da confirmação da utilização, neste setor da indústria nacional, da estratégia inovativa "defensiva", a que se referi na seção 4.3, onde, apesar de não se pretender o pioneirismo no processo inovativo, busca-se evitar um aprofundamento do "gap" tecnológico com os países centrais. O reconhecimento da importância do desenvolvimento de novos produtos com novas propriedades, novos catalisadores redutores de custos e programas de otimização de processo ("softwares"), por parte dos produtores petroquímicos brasileiros, deve ser encorajado por uma política industrial e tecnológica que viabilize a constituição de um núcleo endógeno de dinamização tecnológica na petroquímica brasileira, cujas possibilidades futuras, tomando-se como referência o cenário internacional apresentado nos dois últimos Capítulos, serão analisadas a seguir.

## CAPITULO IX - PERSPECTIVAS PARA A PETROQUIMICA BRASILEIRA

### 9.1 - O PNP e o gás natural

Como já tive oportunidade de expor no Capítulo III, na montagem da indústria petroquímica brasileira, a exemplo do ocorrido na Europa e Japão, optou-se pela utilização da nafta como matéria-prima básica para a produção de etileno. As maiores necessidades de investimentos por tonelada de capacidade instalada que esta alternativa exige, eram compensadas pelo grande volume de co-produtos (benzeno, propileno, butadieno) obtido do craqueamento da nafta, co-produtos estes com fácil colocação no mercado nacional na década de 70. Além disso, à época, em contraste com a ampla disponibilidade de nafta como fração do refino do petróleo, eram praticamente desconhecidas as reservas brasileiras de gás natural.

Alguns anos depois, dois importantes fatos vieram alterar esse quadro. Externamente, a crise do petróleo, ao tornar o preço da nafta bem superior ao do gás natural, provocou um crescente uso desta matéria-prima alternativa na produção de etileno. Internamente, a descoberta de reservas de gás natural na Bacia de Campos somou-se ao fator externo e detonou o questionamento da exclusividade da utilização da nafta na produção brasileira de etileno. Este questionamento tornou-se mais forte, a medida que as projeções a respeito das disponibilidades da nafta nacional passaram a ser cada vez mais pessimistas, em razão de alterações no perfil da demanda de derivados de petróleo e da necessidade de maiores volumes desta matéria-prima para o atendimento da demanda prevista de etileno.

Essas projeções, juntamente com as reservas de gás de Campos, passaram a ser as principais peças de defesa dos partidários da instalação do quarto pólo petroquímico brasileiro no Rio de Janeiro, nos debates que precederam a aprovação do Programa Nacional da Petroquímica (PNP) em 1987. Elas seriam mais que suficientes, no entender daqueles defensores, para justificar

economicamente a viabilidade do complexo, cuja unidade produtora de etileno usaria o gás natural como matéria-prima<sup>1</sup>.

Uma intensa disputa política, alimentada por fortes interesses regionais e por tentativas de manutenção de privilégios de grupos privados e de parcelas da tecnoburocracia estatal<sup>2</sup>, suplantou inteiramente a polémica técnica entre defensores e opositores do pólo Rio e obscureceu alguns argumentos favoráveis à alternativa do gás natural. Por exemplo, o balanço entre a produção de nafta e sua demanda petroquímica apresentava em 1986, como se observa na Tabela 9.1, um superávit bastante irrelevante que, na verdade, inexistia pois dos 140 mil bbl/d, 26 mil eram destinados à produção de fertilizantes<sup>3</sup>. Deste modo, tomando 1986 como referência, um aumento na demanda de nafta petroquímica só poderia ser atendido via importações. A alternativa de reduzir sua incorporação ao diesel, com o fito de suplementar a oferta para a petroquímica e evitar o dispêndio de divisas para o país, seria apenas parcialmente exitosa, uma vez que ela provocaria um aumento nas compras externas de óleo diesel, que em 1986 alcançavam de 20 a 25 mil barris/dia, equivalendo a algo em torno de US\$ 110 milhões, dado o preço do barril de petróleo (US\$ 11) naquele ano (UNIPAR, 1986:4).

<sup>1</sup> Polêmicas a respeito de qual a matéria-prima mais adequada à produção petroquímica no Brasil não são recentes. Na segunda metade da década de 70, o debate centrava-se na viabilidade econômica de utilizar-se o carvão e/ou o etanol na elaboração dos produtos desta indústria. Dada a tradição brasileira na produção de álcool, as atenções voltavam-se, na verdade, para esta fonte alternativa. Como pretendo deter-me apenas na discussão atual sobre a opção do gás natural, recomendo aos interessados naquele debate, os Anais da Semana de Tecnologia Industrial da Indústria Petroquímica, realizada em abril de 1976, em Salvador, com o patrocínio do NIC/STI e do 1º Congresso Brasileiro de Petroquímica, ocorrido em novembro do mesmo ano, no Rio de Janeiro, sob os auspícios do IBP.

<sup>2</sup> A este respeito, consulte-se Suarez (1989).

<sup>3</sup> Do refino nacional de 1.160 mil bbl/d em 1986, 210 mil bbl/d de nafta eram produzidos, dos quais 70 mil eram utilizados no "pool" de diesel, em QAV e outros usos. (UNIPAR, 1986:3).

A previsão da futura demanda petroquímica, constante do relatório do grupo UNIPAR (1986) - parte interessada na implementação do pólo Rio, tendo encaminhado à época proposta ao CDI para produzir etileno a partir do gás natural, PE3D/PEAD, cloreto de vinila/policloreto de vinila e polipropileno - tornava as perspectivas de abastecimento de nafta nacional a esse setor industrial ainda mais sombrias. Mesmo considerando o aumento do volume refinado de petróleo em 1992 e o crescimento na produção de nafta disponível para a petroquímica, o déficit na oferta desta matéria-prima aumentaria para 24 mil bbl/d (Tabela 9.1).

TABELA 9.1

BALANÇO DE NAFTA PARA A PETROQUIMICA BRASILEIRA  
1986 / 1992 - EM 1.000 bbl/d

|                               | 1986  | 1992  |
|-------------------------------|-------|-------|
| PETROLEO PROCESSADO           | 1.160 | 1.380 |
| PRODUÇÃO DE NAFTA             | 140   | 158   |
| NAFTA DISP.F/FERTILIZANTES    | 14    | 14    |
| NAFTA DISP.F/PETROQUIMICA     | 126   | 144   |
| DEMANDA DE NAFTA PETROQUIMICA | 126   | 168   |
| SALDO / (DEFICIT)             | -     | (24)  |

FONTE: UNIPAR (1986).

Um outro agravante para as possibilidades de suprimento de nafta nacional à petroquímica brasileira vincula-se, curiosamente, ao aumento da produção doméstica de petróleo. Enquanto o petróleo importado rende em média 25% de nafta, o de Campos proporciona 11% e o de outras partes do Brasil 13% (UNIPAR, 1986:4). Adicionalmente, as chances de redução no consumo nacional de diesel são praticamente nulas, o que só faz reforçar a inibição da oferta de nafta brasileira. Motivos como os até aqui expostos, sugeriam, aparentemente, a absoluta conveniência de construir-se um quarto pólo, usuário de gás natural, para o atendimento da esperada demanda adicional de etileno. Existiam, contudo, algumas outras questões que precisavam ser respondidas.

A primeira delas prendia-se a uma avaliação das reais potencialidades da produção de gás natural no Rio de Janeiro. Os dados da Tabela 9.2 indicam reservas de gás em torno de 93 bilhões de m<sup>3</sup>/d em 1985, quase o dobro das reservas conhecidas em 1980. Este crescimento das reservas conhecidas vem sendo acompanhado pelo aumento na produção que atingiu 15 milhões de m<sup>3</sup>/d em 1985.

TABELA 9.2

GÁS NATURAL - RESERVAS E PRODUÇÃO BRASIL  
1978 / 1985 - MILHÕES DE M<sup>3</sup>/D

| ANOS | PRODUÇÃO | RESERVAS |
|------|----------|----------|
| 1978 | 5,3      | 44.390   |
| 1979 | 5,2      | 45.082   |
| 1980 | 6,0      | 52.544   |
| 1981 | 6,8      | 60.287   |
| 1982 | 8,3      | 72.334   |
| 1983 | 10,0     | 81.606   |
| 1984 | 13,4     | 83.892   |
| 1985 | 15,0     | 92.734   |

FONTE: UNIPAR (1986).

O relatório da UNIPAR (1986:6) dá conta de trabalhos exploratórios que permitem prever, em 1992, um nível de produção de 35 milhões m<sup>3</sup>/d de gás natural, dos quais 25 milhões serão provenientes da Bacia de Campos, suficientes para elaborar 300 mil ton./ano de etileno. No ano 2000, o volume de gás produzido deverá atingir, apenas em Campos, 54 milhões m<sup>3</sup>/d. As potencialidades futuras de disponibilidade de gás natural parecem, pois, bastante promissoras.

Uma segunda questão, levantada ao final de 1986, referia-se às dúvidas quanto a necessidade de ampliar-se o parque petroquímico brasileiro. Os déficits previstos não apenas no fornecimento de nafta como também na oferta de praticamente todos os produtos petroquímicos, já em 1992, originavam-se de projeções da demanda interna desses produtos que tomavam como suposto elevadas taxas anuais de crescimento do PIB. No relatório da UNIPAR (1986) elas

foram fixadas em 6,5% entre 1986 e 1992, enquanto que no trabalho de Candal e Oliveira (1986) elas situavam-se em 7% no período 1986/1996. A crise que atingiu a economia brasileira a partir de 1987, com o decorrente estreitamento do seu mercado interno, transpôs estas estimativas para o mundo da fantasia, tornando, conseqüentemente, a demanda esperada por petroquímicos claramente superestimada.

Tendo em vista esta situação, passou a ser mais "racional" considerar apenas as idéias de curto e médio prazo contidas no PNP, voltadas para pequenas ampliações e desgargalamentos das plantas petroquímicas já existentes, adiando-se, por conseguinte, a duplicação de plantas e/ou a construção de um novo pólo. Ocorre que num sistema econômico caracterizado pela anarquia da produção, a racionalidade só é possível em nível microeconômico e, neste nível, a existência de certas particularidades pode descolar a capacidade produtiva da demanda prevista e motivar decisões de investimentos aparentemente surpreendentes.

Uma primeira particularidade, de caráter mais geral, refere-se ao fato do investimento produtivo em qualquer mercado possuidor de uma estrutura oligopólica, seguir à frente da demanda. Uma segunda, específica do setor petroquímico, é o longo tempo de maturação do seu investimento. No Brasil, a defasagem entre a decisão de construir um novo pólo e o início de sua operação tem variado de 5 a 7 anos. Uma terceira, associa-se ao envolvimento do Estado com a petroquímica no Brasil. Os formuladores do PNP, interessados em acomodar os diversos interesses políticos em jogo à época e abstraindo a possibilidade do crescimento motivado pelo Plano Cruzado ser efêmero, recomendaram não apenas a construção do pólo Rio, como também a duplicação do pólo da Bahia. Manifestando desejo de afastar-se dos negócios petroquímicos, mergulhado numa profunda crise financeira e enfrentando sérias dificuldades para obter recursos externos, o Estado brasileiro imaginou fazer do PNP - diferentemente de outros planos dirigidos à petroquímica no país - um documento fundamentalmente sugestivo. A nova onda de investimentos ficaria a cargo da iniciativa privada. Neste ponto,

cabem rápidas observações sobre a lógica mais geral, que preside as decisões de investir numa economia capitalista.

Recorrendo à releitura feita por Possas (1986) da Teoria Geral de Keynes, vale lembrar que o empresário ao aplicar seu capital está buscando valorizá-lo, valorização essa que pode se dar através da aquisição de ativos de natureza produtiva ou financeira. Apesar de tanto as aplicações em ativos monetários quanto aquelas em ativos produtivos dependerem de expectativas dominadas pela incerteza quanto a acontecimentos futuros, as peculiaridades destas últimas<sup>4</sup> exigem que os aplicadores formem suas expectativas de maneira bastante cuidadosa, procurando minimizar a incerteza, já que é impossível eliminá-la.

Dado o quadro crítico da economia brasileira, as expectativas quanto ao fluxo de rendas futuras que os empresários petroquímicos podiam esperar obter da venda de seus produtos, não eram nada animadoras, com o que o PNP corria o risco de ser um plano natimorto. Para evitar isto, o Governo Sarney, contrariando seu discurso anti-estatizante e a situação das finanças públicas, compromete-se a participar, através do ENDES, do empreendimento do pólo Rio, prometendo aportar recursos públicos da ordem de 1 bilhão de dólares (Suarez, 1989:39). Buscava-se dar com esta promessa motivação ao empresariado, pois seu cumprimento minimizaria os riscos do investimento privado.

Com a mudança de governo, em março de 1990, o aprofundamento do discurso privatizante de cunho neo-liberal, e o aumento da fragilidade financeira do Estado brasileiro, esse aporte de recursos fica comprometido, retardando a implantação do pólo Rio, pelo menos em termos da construção de sua central de matérias-primas (COPERJ) à base de gás natural. A duplicação do pólo de Camaçari, por sua vez, avança; afinal, além de beneficiar-se dos incentivos fiscais concedidos aos investimentos realizados no

<sup>4</sup> As peculiaridades das aplicações produtivas decorrem do fato delas basearem-se em expectativas incertas de longo prazo e serem quase irrevogáveis, de longa maturação e estarem associadas a ativos de grande durabilidade e baixa ou nula liquidez.

Nordeste, a ampliação desse pólo não exigia pesadas inversões em infraestrutura e contava com a disposição de investir de grupos privados nacionais e estrangeiros estabelecidos na Bahia, suficientemente capitalizados para dispensarem a contribuição de recursos públicos no financiamento de seus investimentos<sup>7</sup>. O leitor deve lembrar-se dos dados apresentados no Capítulo VI deste trabalho, que evidenciaram a elevada capitalização alcançada pelas empresas petroquímicas localizadas no pólo Nordeste, na primeira metade da década de 80.

Observa-se, assim, uma relutância das empresas petroquímicas brasileiras em seguir o conjunto das sugestões contidas no PNP. Até então elas pareciam interessadas na reprodução do modelo existente, realizando ampliações na produção de básicos a partir da nafta. A adoção de um "mix" de nafta e gás natural ficou, portanto, adiada e com ela a possibilidade do país diminuir sua dependência da nafta importada, e de um mercado periodicamente impactado por abruptas e violentas oscilações de preços.

A aposta no futuro feita pelo capital privado desse setor industrial brasileiro vem sendo cautelosa. Para ela atingir o montante planejado pelo PNP, são necessárias profundas alterações na política econômica adotada pelo atual governo, de sorte a desarmar a terrível combinação de inflação com recessão, deprimidora do já reduzido consumo per capita petroquímico no Brasil. As possibilidades futuras deste consumo e sua relação com a distribuição de renda serão analisadas a seguir.

<sup>7</sup> A relação dos investimentos programados para o pólo de Camaçari, desde a decretação do PNP até maio de 1988, encontra-se na publicação do COPEG (1988:21-27). O montante desses investimentos atingia a cifra de US\$ 1 bilhão.

<sup>8</sup> O próprio grupo UNIPAR, principal defensor do pólo Rio, parou rendido à esta realidade, pois está construindo na Bahia, através de sua coligada POLIOLEFINAS, uma planta de polietileno linear de baixa densidade, cujo início de operação está prevista para 1991.

## 9.2 - Distribuição de renda, demanda petroquímica e diversificação para química fina.

A interconexão positiva existente entre níveis de renda e consumo petroquímico e o fato do Brasil ocupar os primeiros lugares nas estatísticas referentes a países com elevados índices de concentração de renda, atenuam o fato, identificado na seção anterior, deste setor industrial crescer à frente de sua demanda. Acreditando-se na ocorrência de uma melhor distribuição de renda no país, pode-se até considerar que a indústria petroquímica e vários outros setores químicos a ela ligados estão, na realidade, subdimensionados. Evidências a este respeito podem ser dadas pelas duas seguintes estimativas: apenas 60% da população brasileira têm acesso a medicamentos, população essa cujo consumo per capita de sabonete é de meras duas unidades por ano (Haguenauer, 1986:29).

A restrição das estimativas à petroquímica, setor à montante dos acima quantificados, não melhora o quadro de baixo consumo per capita de produtos químicos no Brasil. Ainda que se observe na Tabela 9.3 um crescimento no consumo aparente per capita dos principais petroquímicos intermediários e finais, este consumo não se mostra elevado. O referente ao total dos plásticos constantes da Tabela 9.3 é inferior, no ano de 1985, a 8 kg por habitante, número bastante reduzido, considerando-se a presença dos mesmos nas mais distintas áreas da atividade humana. Na ausência de significativas mudanças na economia brasileira, dados mais recentes não indicam importantes alterações neste quadro. Em 1988 este consumo cresce apenas 1 kg por habitante, situando-se num patamar seis vezes inferior ao alemão (PETROBRAS/INTERBRAS, 1989). Em 1989 esta inferioridade aumenta para quase 7 vezes. Em relação ao Japão, EUA, Itália e França ela é de, respectivamente 6,4, 5,6, 5,2 e 4,7 (Oliveira, 1990:33).

TABELA 9.3

CONSUMO APARENTE PER CAPITA<sup>1</sup> DE PRODUTOS PETROQUÍMICOS  
BRASIL - 1970/1978/1985 - EM KG/HAB

| PRODUTOS E GRUPOS         | ANOS | 1970        | 1978        | 1985        |
|---------------------------|------|-------------|-------------|-------------|
| PEAD                      |      | 0,14        | 0,68        | 0,92        |
| PEBD                      |      | 0,86        | 2,12        | 2,78        |
| POLIESTIRENO              |      | 0,27        | 0,83        | 0,74        |
| POLIPROPILENO             |      | 0,04        | 0,57        | 1,08        |
| PVC                       |      | 0,73        | 2,06        | 2,43        |
| <u>PLÁSTICOS TOTAIS</u>   |      | <u>2,04</u> | <u>6,26</u> | <u>7,95</u> |
| SBR                       |      | 0,64        | 1,31        | 1,15        |
| POLIBUTADIENO             |      | 0,12        | 0,30        | 0,37        |
| <u>ELÁSTOMEROS TOTAIS</u> |      | <u>0,76</u> | <u>1,61</u> | <u>1,52</u> |
| DMT                       |      | 0,20        | 0,26        | 0,25        |
| TPA                       |      | -           | 0,52        | 0,41        |
| DMT / TPA                 |      | 0,20        | 0,78        | 0,66        |
| CAPROLACTAMA              |      | 0,06        | 0,28        | 0,29        |
| ACRILONITRILA             |      | 0,03        | 0,18        | 0,44        |
| SAL "N"                   |      | 0,19        | 0,41        | 0,38        |
| <u>FIBRAS TOTAIS</u>      |      | <u>0,49</u> | <u>1,65</u> | <u>1,77</u> |
| TDI / MDI                 |      | 0,06        | 0,21        | 0,22        |
| LAB                       |      | 0,18        | 0,36        | 0,36        |

FONTE: Candal e Oliveira (1986).

<sup>1</sup> Produção doméstica + importação - exportação/população. Foram consideradas exportações indiretas e "draw-back".

As evidências quanto ao baixo consumo petroquímico brasileiro, tornam-se mais ricas quando são feitas outras comparações internacionais. Como se verifica na Tabela 9.4, em 1984, três anos antes da aprovação do PNP, o consumo aparente da mais importante "commodity" petroquímica (o eteno) no Brasil era bem inferior ao observado em alguns países europeus, que utilizam a nafta como principal matéria-prima. Não desejo com estes dados justificar eventuais projetos grandiosos de investimentos na petroquímica brasileira; afinal, na mesma Tabela nota-se que a mais elevada relação capacidade instalada/consumo aparente encontra-se no Brasil. O que pretendo destacar é a existência de perspectivas de ocupação da atual capacidade produtiva deste setor industrial;

perspectivas essas que em sendo efetivadas podem exigir uma nova onda de investimentos.

TABELA 9.4

CAPACIDADE INSTALADA E CONSUMO APARENTE DE ETENO NO BRASIL E PRINCIPAIS PAISES DA EUROPA - 1984 - EM 1000 TONELADAS

| PAISES             | CAPACIDADE<br>INSTALADA (A) | CONSUMO<br>APARENTE (B) | A / B  |
|--------------------|-----------------------------|-------------------------|--------|
| ALEMANHA OCIDENTAL | 3.980                       | 3.173                   | 1,2543 |
| FRANÇA             | 2.082                       | 1.605                   | 1,5639 |
| REINO UNIDO        | 1.325                       | 1.609                   | 0,9198 |
| ITALIA             | 1.150                       | 1.545                   | 0,9256 |
| BRASIL             | 1.262                       | 729                     | 1,7901 |

FONTE: PETRO E GAS (Set. 1987).

Neste sentido, um primeiro aspecto a ser abordado diz respeito à relação direta entre renda e consumo petroquímico, mencionada no início desta seção. A Tabela 9.5 mostra os coeficientes de elasticidade-renda da demanda para os mesmos produtos petroquímicos listados na Tabela 9.3. Pode-se observar que o único coeficiente inferior à unidade é o do DMT. Os demais apresentam coeficientes bem sensíveis à renda, o que comprova a forte dependência do consumo petroquímico à essa variável macroeconômica<sup>7</sup>. Assim sendo, uma melhor distribuição da renda nacional interessaria aos empresários do setor petroquímico, na medida em que amplos setores da população brasileira, situados em estratos inferiores de renda, teriam acesso a diversos bens essenciais, de cuja elaboração participam os produtos petroquímicos.

<sup>7</sup> No estudo realizado pela CENQUILSA (1986), no qual procurava-se avaliar o consumo futuro (até 1995) de produtos petroquímicos no Brasil, a elasticidade média em relação ao PIB, da demanda interna de petroquímicos básicos considerada foi 1,4.

TABELA 9.5

COEFICIENTES DE ELASTICIDADE - RENDA DO CONSUMO DE PRODUTOS PETROQUÍMICOS<sup>1</sup>  
BRASIL - 1970 / 1985

| PRODUTOS    | E | EM RELAÇÃO AO FNS                                     |                                                       |                                                       |                                                       | EM RELAÇÃO AO PIB                                     |                                                       |                                                       |                                                       |
|-------------|---|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|             |   | c/ termos de intercâmbio (considerando exp.indiretas) | s/ termos de intercâmbio (considerando exp.indiretas) | c/ termos de intercâmbio (considerando exp.indiretas) | s/ termos de intercâmbio (considerando exp.indiretas) | c/ termos de intercâmbio (considerando exp.indiretas) | s/ termos de intercâmbio (considerando exp.indiretas) | c/ termos de intercâmbio (considerando exp.indiretas) | s/ termos de intercâmbio (considerando exp.indiretas) |
| B           |   | 3,11                                                  | 3,09                                                  | 3,13                                                  | 3,10                                                  | 2,84                                                  | 2,81                                                  | 2,85                                                  | 2,83                                                  |
| B           |   | 2,23                                                  | 2,21                                                  | 2,32                                                  | 2,30                                                  | 2,03                                                  | 2,02                                                  | 2,12                                                  | 2,10                                                  |
| STIRENO     |   | 1,97                                                  | 1,95                                                  | 2,08                                                  | 2,07                                                  | 1,79                                                  | 1,78                                                  | 1,90                                                  | 1,89                                                  |
| PROPYLENO   |   | 3,91                                                  | 3,87                                                  | 3,92                                                  | 3,89                                                  | 3,56                                                  | 3,53                                                  | 3,57                                                  | 3,55                                                  |
|             |   | 2,28                                                  | 2,26                                                  | 2,30                                                  | 2,28                                                  | 2,07                                                  | 2,06                                                  | 2,10                                                  | 2,08                                                  |
| IGOS TOTAIS |   | 2,50                                                  | 2,48                                                  | 2,56                                                  | 2,54                                                  | 2,28                                                  | 2,48                                                  | 2,33                                                  | 2,31                                                  |
|             |   | 1,19                                                  | 1,18                                                  | 1,19                                                  | 1,18                                                  | 1,09                                                  | 1,08                                                  | 1,09                                                  | 1,08                                                  |
| DIADIENO    |   | 2,20                                                  | 2,18                                                  | 2,20                                                  | 2,18                                                  | 2,00                                                  | 1,99                                                  | 2,00                                                  | 1,99                                                  |
| ONEROS ID-  |   | 1,41                                                  | 1,40                                                  | 1,41                                                  | 1,40                                                  | 1,28                                                  | 1,40                                                  | 1,28                                                  | 1,27                                                  |
| I           |   | 0,45                                                  | 0,45                                                  | 0,87                                                  | 0,87                                                  | 0,41                                                  | 0,41                                                  | 0,79                                                  | 0,79                                                  |
| A           |   | 4,23                                                  | 4,19                                                  | 4,23                                                  | 4,19                                                  | 3,85                                                  | 3,82                                                  | 3,85                                                  | 3,82                                                  |
| I / T P A   |   | 2,24                                                  | 2,22                                                  | 2,60                                                  | 2,58                                                  | 2,04                                                  | 2,02                                                  | 2,37                                                  | 2,35                                                  |
| GLACTAMA    |   | 2,68                                                  | 2,66                                                  | 2,75                                                  | 2,73                                                  | 2,44                                                  | 2,43                                                  | 2,51                                                  | 2,49                                                  |
| LONITRILA   |   | 3,65                                                  | 3,62                                                  | 3,70                                                  | 3,67                                                  | 3,33                                                  | 3,30                                                  | 3,37                                                  | 3,34                                                  |
| "N"         |   | 1,36                                                  | 1,34                                                  | 1,36                                                  | 1,34                                                  | 1,24                                                  | 1,23                                                  | 1,24                                                  | 1,23                                                  |
| MS TOTAIS   |   | 2,38                                                  | 2,36                                                  | 2,56                                                  | 2,54                                                  | 2,17                                                  | 2,36                                                  | 2,33                                                  | 2,32                                                  |
| I / M D I   |   | 2,35                                                  | 2,33                                                  | 2,35                                                  | 2,33                                                  | 2,14                                                  | 2,12                                                  | 2,14                                                  | 2,13                                                  |
| B           |   | 1,43                                                  | 1,42                                                  | 1,43                                                  | 1,42                                                  | 1,30                                                  | 1,29                                                  | 1,30                                                  | 1,29                                                  |

1E: Candel e Oliveira (1986).

Candel e Oliveira (1986:33-34) esclarecem que em razão do período trabalhado incorporar diferentes movimentos no produto real e no consumo dos produtos, não é aconselhável a apreciação desses coeficientes de forma instantânea; isto é, em cada ano da série. Assim sendo, eles consideram a elasticidade em todo o período, já que no longo prazo os movimentos se compensam, passando a expressar a média das tendências de períodos de crescimento e recessão na economia.

As perspectivas para o consumo petroquímico, não se restringem, evidentemente, a um eventual processo de redistribuição de renda no país, limitado à obtenção de um crescimento da parcela salarial. A implementação de programas sociais, voltados à construção de habitações, saneamento básico e irrigação, estimularia, por exemplo, a demanda de termoplásticos associada aos setores agrícola e de construção civil. Esta íntima ligação da demanda petroquímica com a demanda por bens de consumo, além de sujeitá-la às variações do ciclo e do crescimento do PIB e às alterações no perfil distributivo, torna-a dependente da forma como reagem os consumidores daqueles bens a variações de preços. Tendo em vista este último aspecto, a indústria petroquímica em nível mundial tem buscado e obtido reduções nos custos de seus produtos<sup>9</sup>, fazendo-os cada vez mais competitivos vis-à-vis os materiais tradicionais (aço, vidro, cerâmica, etc).

Como uma consequência direta deste êxito, dois resultados se destacam explicitamente. Por um lado, propicia-se aos setores industriais produtores de bens de consumo, usuários de matérias-primas petroquímicas, uma diminuição de seus custos que pode ser transferida para os preços, para as margens do lucro, ou para uma combinação das duas. Por outro, amplia-se o mercado para os produtos petroquímicos, mercado este que, como destacado em outras partes do trabalho, começa a sofrer uma inflexão no seu crescimento no início dos anos 70.

Encontra-se na raiz desta inflexão o quase esgotamento das possibilidades de substituição, em várias economias centrais, dos materiais naturais e outros mais caros pelos principais produtos petroquímicos. Isto, contudo, está longe de ocorrer na maioria dos países em desenvolvimento. Uma retomada do crescimento e/ou uma redução nos altos índices de concentração de renda, vigentes em boa parte desses países, favoreceria, sem dúvida, um aumento da participação dos mesmos no consumo petroquímico mundial.

<sup>9</sup> Para se ter idéia dos avanços obtidos nestas reduções, os preços das fibras de carbono caíram de 400 dólares por libra-peso no início dos anos 70 para menos de 30 dólares na primeira metade da década de 80 (Coutinho, coord., 1985:108).

Tem-se assim, um duplo cenário para a demanda petroquímica mundial. Uma saturação parcial de mercado nos principais países industrializados e grandes espaços a serem ocupados em economias em desenvolvimento. Apesar de não se poder descartar a possibilidade de novos materiais concorrentes da petroquímica serem desenvolvidos e de preocupações ambientalistas virem a afetar adversamente a demanda por determinados produtos dessa indústria, os espaços existentes para a penetração dos mesmos tendem a ser ampliados em decorrência da crescente demanda por "especialidades" e produtos da química fina que utiliza, entre outras fontes de matérias-primas, as oriundas da petroquímica.

Esses espaços, dada a ampliação da capacidade produtiva da petroquímica mundial nos últimos anos, serão arduamente disputados. As maiores empresas petroquímicas internacionais têm apostado claramente nas possibilidades desta "nova" demanda petroquímica, como atesta a fuga das mesmas da produção de "commodities" petroquímicos. As empresas brasileiras, por sua vez, podem e devem seguir esta tendência internacional, sem entretanto abrir mão da manufatura destas "commodities"; afinal, além de poder beneficiar-se de uma futura elevação no consumo per capita de produtos petroquímicos no Brasil, elas têm condições - dada a competitiva participação brasileira no mercado internacional - de disputar mercados terceiro-mundistas, ainda bastante carentes de produtos petroquímicos "tradicionais".

Para ilustrar esta carência, basta dizer que na América Latina apenas o México, Argentina e a Venezuela possuem representatividade no setor, sendo que mesmo após a inauguração do pólo petroquímico da Baya Blanca na Argentina, em 1986, somente o México produzia "commodities" petroquímicos em quantidades significativas<sup>7</sup>. Neste

<sup>7</sup> O Brasil ocupava em 1988, a 11ª posição no "ranking" mundial de produtores petroquímicos de eteno. Confirmada a expansão da capacidade produtiva brasileira para 2000 ton./ano desta "commodity" petroquímica, o país passaria a ocupar a 8ª posição neste "ranking", à frente da Itália, Arábia Saudita e do Reino Unido (Oliveira, 1990:34).

contexto, e mesmo levando-se em conta a profunda crise pela qual passa a América Latina, uma integração econômica dos países desta região pode vir a beneficiar as exportações brasileiras de "commodities" petroquímicas.

Evidentemente, o aprofundamento da presença brasileira em mercados periféricos não é uma tarefa simples. As condições de concorrência no mercado petroquímico mundial alteram-se permanentemente como atestam os seguintes fatos e dados extraídos do relatório da PETROBRAS/INTERBRAS (1989):

- a) o complexo argentino de Baya Blanca está sendo ampliado dos atuais 245 mil t/a de eteno para 445 mil t/a, com conclusão prevista para 1992;
- b) o sudeste asiático, que tem demandado exportações petroquímicas brasileiras, inaugurará, até 1992, vários complexos petroquímicos; e
- c) os excedentes de eteno disponíveis na Europa Ocidental e algumas localizadas expansões do mesmo produto nos EUA, indicam uma oferta acima da demanda de pelo menos 600 mil toneladas já em 1992.

As empresas brasileiras deverão, portanto, se deparar com um mercado mundial de "commodities" petroquímicas agressivamente competitivo, algo, por outros motivos, já identificado na seção 7.2. Em vista disto, deve estar claro que a exportação desses produtos pela indústria petroquímica nacional dependerá, basicamente, da manutenção e/ou ampliação de sua competitividade. Adicionalmente, confirma-se a necessidade deste setor industrial brasileiro ampliar seus horizontes; vale dizer: capacitar-se para atender à "nova" demanda petroquímica.

Esta capacitação está, na realidade, sendo perseguida, pois em que pese a existência das possibilidades de demanda de "commodities" petroquímicos até aqui apresentadas - redistribuição de renda, retomada do crescimento econômico e exportações, especialmente para países não-avanzados - os produtores nacionais têm procurado esses novos horizontes de crescimento através da formulação de

estratégias expansivas/diversificativas dirigidas às promissoras áreas de "especialidades" e química fina. Com esta estratégia empresarial elas buscam atingir dois objetivos: a) substituir importações de produtos de química fina, que em 1986 atingiram US\$ 1 bilhão; e b) diminuir sua condição de quase refém do mercado externo e/ou de alterações na política econômica. Deve-se alertar, contudo, para as dificuldades a serem enfrentadas pelas empresas petroquímicas nacionais na implementação desta estratégia, particularmente no setor de química fina<sup>10</sup>.

Conforme anteriormente mencionado (seção 3.1), a química fina refere-se a uma ampla variedade de produtos ligados à farmacêutica humana e veterinária, defensivos agrícolas, corantes para a indústria têxtil, os mais diversos aditivos, etc. Antes deste estágio final, a indústria de química fina elabora os chamados intermediários de síntese a partir de matérias-primas oriundas da petroquímica, carboquímica e/ou álcoolquímica (Sandroni, 1982). Esta estratégica indústria, que tem como uma de suas principais características os altos investimentos em pesquisa e no desenvolvimento de mercados consumidores, é controlada, em vários países, por grandes empresas químicas/petroquímicas internacionais. A conjunção destes aspectos (controle estrangeiro e altas inversões) com o desconhecimento tecnológico, tem erigido significativas barreiras à entrada no setor, dificultando, conseqüentemente, a internalização da produção de química fina em muitos países de industrialização retardatária.

No Brasil, no início dos anos 80, quando o Estado, através do Sistema PETROQUISA, começa a tentar desenvolver um setor nacional

<sup>10</sup> As dificuldades tecnológicas iniciais para a oferta de "especialidades" petroquímicas no Brasil vêm sendo superadas. Como já visto nas seções 4.3 e 8.3, os plásticos de engenharia, por exemplo, são desenvolvidos no país por empresas estrangeiras e nacionais que convivem no setor petroquímico. Em termos de demanda por estes plásticos de engenharia, a posição brasileira em relação ao resto do mundo é inexpressiva. Em 1986 ela representava 1,5% do total da demanda mundial (Oliveira, 1990:49). A dinamização desta demanda no Brasil não dispensa a adoção de estratégias mercadológicas voltadas para a atração de consumidores.

de química fina, a situação não era diferente. Dos 80 projetos de química fina concluídos entre 1945 e 1981, no Brasil, 59 (quase 75%) eram de origem estrangeira. Em termos de valor do investimento realizado, a participação estrangeira alcançava um pouco mais de 70% (Suarez, 1986:211). Com efeito, as multinacionais procuravam controlar os mais importantes segmentos dessa indústria. Nos fármacos, por exemplo, 45 dos 50 maiores laboratórios por faturamento do país - responsáveis por 80% das vendas totais (Suarez, 1986:212) - pertenciam ao capital estrangeiro, laboratórios estes que importavam de suas matrizes os intermediários de química fina necessários à formulação dos medicamentos.

Evidentemente que este mercado estratégico era e é muito caro às grandes empresas internacionais, realidade esta que as coloca numa potencial rota de colisão com as empresas nacionais. Afinal, neste como em outros segmentos finais da química fina, uma exitosa integração para a frente, por parte dos produtores petroquímicos brasileiros, além de interromper o fluxo de importações de intermediários proveniente de suas matrizes, pode estimular posteriores desejos expansionistas desses capitais nacionais nos mercados finais dominados por essas grandes empresas internacionais.

Explicitada no início dos anos 80 a disposição de certos setores nacionais de promover uma substituição de importações de intermediários de química fina, três alternativas se apresentaram: a verticalização da petroquímica nacional; a integração para trás das firmas estrangeiras atuantes nos segmentos finais utilizadores destes intermediários ou uma combinação das duas. As multinacionais, por possuírem o domínio da tecnologia, terem à jusante subsidiárias demandando os intermediários que elas viriam a produzir e contarem com maiores possibilidades de acesso aos mercados internacionais, poderiam teoricamente partir à frente desse processo substitutivo. Todavia, o controle das matérias-primas petroquímicas necessárias à indústria de química fina, aliado a decisões de política econômica que busquem favorecer os

produtores petroquímicos nacionais, podem eliminar essas vantagens do capital estrangeiro, caso tenha-se como prioridade da política industrial o desenvolvimento em bases nacionais do setor de química fina (Suarez, 1986; Haguenaer, 1986).

Restaria equacionar o problema do desconhecimento tecnológico das firmas nacionais. No trabalho coordenado por Coutinho (1985) são, contudo, identificadas possibilidades concretas de aquisição de tecnologia estrangeira devido à maturidade tecnológica vivida pelo setor, em nível internacional, já àquela época. Esta maturidade estaria sendo comprovada pelo intenso interesse das grandes empresas em realizar investimentos em biotecnologia, cujos desenvolvimentos espera-se possa conduzir a química fina a um novo paradigma tecnológico.

Mesmo assim, não deve ser descartada a possibilidade das empresas internacionais resistirem à venda de tecnologia. Prevenindo-se contra a ocorrência deste tipo de situação, os empresários brasileiros ligados à petroquímica têm sugerido em várias oportunidades ao governo a neutralização do poder de domínio tecnológico do capital internacional, pela restrição à ocupação do mercado interno, expediente utilizado na implantação da petroquímica no Brasil<sup>11</sup>. As multinacionais se veriam, deste modo, forçadas a venderem pacotes tecnológicos e/ou associarem-se a produtos nacionais.

De fato, foi uma associação entre a empresa italiana LIQUIPAR (30%) - fornecedora da tecnologia - a NDRQUISA (50%) e a PETROQUISA (20%) - empresas controladoras da COPENE -, que viabilizou um dos mais importantes projetos de diversificação petroquímica em direção à química fina, qual seja: a inauguração em 1987, no pólo da Bahia, da NITROCLOR - uma espécie de central de matérias-primas básicas da química fina - produtora, ao final de 1989, de 11 produtos ligados a este setor, sendo que em 1989, antes portanto da extinção do CDI,

<sup>11</sup> Alguns pronunciamentos ilustrativos desta sugestão são apresentados por Suarez (1986).

já tinham sido aprovados projetos para a fabricação de mais 25 produtos, todos daquela época importados<sup>12</sup>.

A consolidação definitiva do capital nacional neste mercado dependerá de como essa possibilidade de diversificação seja inserida no contexto de uma política industrial. A significativa capitalização obtida pelas empresas petroquímicas brasileiras - em decorrência do bom desempenho econômico-financeiro logrado pelas mesmas na primeira metade da década de 80 - não é suficiente para dispensar o apoio governamental num setor caracterizado pela sua intensidade tecnológica. Ela eximiu o Estado de aportar recursos públicos em vários projetos de química fina. Todavia, a endogeneização de um núcleo tecnológico nesta indústria exige formas de cooperação entre governo, empresas e centros de pesquisa, voltadas para um permanente e contínuo esforço de capacitação técnica. Afinal, as radicais transformações esperadas na química fina, com o advento da biotecnologia, têm feito com que medidas de apoio específico a este setor venham sendo adotadas pelo Estado em países avançados, inclusive nos EUA (Coutinho, coord., 1985).

O caráter que possa vir a ter este apoio no Brasil, dependerá fortemente da redefinição do papel do Estado na economia brasileira e do modelo empresarial a ser implementado na petroquímica nacional daqui por diante. Com a abordagem destes temas na próxima seção encerrarei este Capítulo.

---

<sup>12</sup> *Jornal do Brasil* - 29/06/88.

### 9.3 - O papel do Estado na redefinição do modelo empresarial

No final dos anos 70, fortes pressões para que o capital privado passasse a exercer um maior controle sobre a petroquímica brasileira começam a surgir, pressões estas, como visto na seção 5.3, perfeitamente inseridas no intenso debate, que à época ganhava força, a respeito do papel do Estado no funcionamento de uma economia capitalista.

A privatização da COPENE, em 1980, reflete, de certo modo, estas pressões privatizantes e detona o processo de redefinição das funções estatais no interior do setor petroquímico brasileiro. O fortalecimento dos produtores nacionais ao longo da década de 80, aliado à progressiva deterioração da capacidade de financiamento do Estado e ao reforço obtido pelas propostas de desestatização no Governo Collor, tendem a aprofundar esse processo que, a rigor, envolve não apenas uma redefinição do papel estatal, mas uma completa reestruturação do modelo empresarial adotado na petroquímica nacional, no qual o Estado regulou, promoveu e financiou o investimento privado.

A concordância quanto à necessidade desta reestruturação é praticamente consensual, sendo contudo complexa, dados os diversos interesses em jogo, a definição de uma agenda de como ela deverá ser realizada. Propostas que privilegiam, quase exclusivamente, a venda total e imediata das ações de empresas petroquímicas detidas pela PETROQUISA devem, a meu juízo, ser vistas com extrema cautela. Em primeiro lugar, não deve ser esquecido que estas ações são patrimônio público. Sendo assim, a alienação das mesmas exige transparência e nenhum agendamento. Em segundo lugar, não se pode perder a oportunidade, nesta fase de transição vivida pela petroquímica brasileira, de levar às últimas consequências o reconhecimento do seu amadurecimento e de sua crescente capacidade de penetração no mercado internacional, o que implica numa maior abertura do mercado nacional e no reexame dos incentivos fiscais e financeiros a ela concedidos.

Entendamo-nos bem. Se o que se deseja com as privatizações é prover o Estado brasileiro de recursos para que seja resgatada a chamada "dívida social", a eliminação de sua participação como produtor direto em áreas tradicionalmente de atuação da iniciativa privada é necessária mas não suficiente. É preciso também que o capital privado nacional passe a assumir os riscos inerentes às suas decisões de investimento. Afinal, numa indústria como a petroquímica, que há muito tempo deixou de ser "nascente" e onde estão presentes fortes grupos empresariais, o "protecționismo frívolo" (Fajnzylber, 1983) é inteiramente dispensável, a menos que se almeje perpetuar a "feudalização" do Estado brasileiro.

Espero não estar sugerindo, nem remotamente, que desestatização seja sinônimo de inexistência de apoio governamental. Será muito difícil encontrar no mundo um país que não tenha de alguma forma apoiado sua indústria petroquímica. O Capítulo 7 deste trabalho é rico em exemplos. Mesmo os EUA, principais defensores das "livres forças do mercado", após os choques do petróleo, esqueceram-se desta sua posição e estabeleceram controle de preços para o gás natural. A constituição de um núcleo endógeno de dinamização tecnológica na petroquímica brasileira e a reestruturação de seu modelo empresarial não dispensam o auxílio governamental.

A propósito desta reestruturação, algumas lições podem ser extraídas das experiências vividas pelos principais países produtores de petroquímicos no âmbito da OCDE. A primeira delas refere-se ao fato de que as grandes empresas petroquímicas mundiais cresceram e geraram tecnologias ancoradas em sólidos departamentos internos de P & D, permanentemente revigorados por fortes injeções de recursos e em constante e estreitas ligações com centros de pesquisa baseados em universidades. Estes departamentos - através do desenvolvimento de novos produtos, novos processos e/ou otimização dos já existentes - têm contribuído significativamente para tornar estas grandes empresas mais eficientes e produtivas, reforçando assim suas respectivas posições competitivas.

Os grandes grupos nacionais já seguem esta estratégia e precisam de incentivos para o aprofundamento da mesma. Estes incentivos devem ser específicos e muito bem dirigidos. No espaço da política fiscal, reduções tributárias e deduções de impostos só seriam concedidos se os gastos das empresas fossem direcionados para P & D. A política financeira, por sua vez, poderia ser utilizada para alocar créditos na promoção de programas de desenvolvimento de novos processos produtivos e/ou novos produtos na área petroquímica/química fina. Adicionalmente, o Estado poderia incentivar os investimentos em P & D nos laboratórios das empresas, autorizando-as a depreciarem suas edificações e equipamentos destinados ao desenvolvimento de centros de pesquisa.

O apoio governamental teria, pois, como objetivo prioritário, a aceleração dos passos já dados na petroquímica nacional rumo à constituição de seu núcleo endógeno de dinamização tecnológica. Complementarmente, alguns benefícios que efetivamente reforçam a competitividade deste setor industrial deveriam ser mantidos e/ou redefinidos. Este é o caso do chamado "subsídio" da nafta. A partir da apresentação desta polêmica questão na seção 4.2, creio ser lícito afirmar que a fixação do preço desta matéria-prima deve seguir por uma lógica macroeconômica, que procure levar em conta: sua condição de fração sobrança do processo de refino do petróleo; o maior valor agregado dos produtos petroquímicos<sup>12</sup>; o impacto da eliminação total do diferencial de preços entre a nafta fornecida pela PETROBRAS e a vendida no mercado externo sobre a

<sup>12</sup> Números citados por Bellotti (1988:14) permitem um cálculo aproximativo desse maior valor dos produtos petroquímicos vis-à-vis a nafta transformada em gasolina. Em 1987, as empresas petroquímicas ligadas ao Sistema PETROQUISA ao exportarem 1,3 milhão de toneladas de produtos, faturaram 661 milhões de dólares, o que correspondeu a um preço médio de 509 dólares por tonelada de produto. Neste mesmo ano, a PETROBRAS exportou 3,7 milhões de toneladas de gasolina a um preço médio de 169 dólares por tonelada, faturando 624 milhões de dólares. Como se observa, o valor médio das exportações petroquímicas é 3 vezes superior ao do uso alternativo que se pode dar à nafta brasileira. Nos outros quatro anos da série apresentada (1983 a 1986), a diferença entre estes preços médios de exportação foi também favorável aos petroquímicos atingindo, respectivamente, a 194, 209, 139 e 236 dólares por tonelada.

competitividade da indústria petroquímica, cuja rentabilidade é extremamente sensível às variações no preço deste insumo e, finalmente, a real contribuição desta eliminação para o equacionamento da crise fiscal do Estado Brasileiro<sup>14</sup>.

Deve-se ter permanentemente em vista que nenhum Estado capitalista nega suporte a setores industriais, particularmente aqueles envolvidos no comércio internacional, cuja venda de produtos propicia a geração de divisas. Isto posto, pode-se imaginar os limites entre os quais movem-se os responsáveis pela formulação de uma política industrial específica para o setor petroquímico, na atual conjuntura brasileira. De um lado, é necessário cortar benefícios a uma indústria cujo porte econômico-financeiro dos seus principais grupos privados dispensa, da parte de um Estado fragilizado financeiramente, incentivos de grande magnitude. De outro, este corte não deve comprometer o objetivo prioritário de desenvolvimento e crescente autonomização tecnológica das empresas nacionais. Cabe evitar que ganhos, em termos de redução de gastos governamentais, sejam obtidos às custas da diminuição da competitividade deste setor que, como frisado no Capítulo VI deste estudo, não é do tipo "espúria". Esta diminuição de competitividade, além de debilitar a performance econômica das empresas e a capacidade das mesmas realizarem os investimentos requeridos para que se alcance a fronteira tecnológica da indústria petroquímica, provocaria, ao impactar adversamente a dinâmica de crescimento do setor, uma queda na arrecadação tributária do Estado, anulando conseqüentemente os ganhos orçamentários iniciais decorrentes da redução dos gastos estatais.

Uma segunda lição, vincula-se à constatação de que apenas grandes empresas são capazes de enfrentar o desafio atual de expandir economicamente suas plantas, introduzindo produtos diversificados,

<sup>14</sup> O diferencial de preços entre a nafta brasileira e a americana e europeia tem, recentemente, diminuído. Em dezembro de 1989 o preço da nafta brasileira era, por tonelada, 63 dólares mais barato que a americana e 53 dólares mais baixo que o europeu. Em julho de 1990, este diferencial cai para 42 dólares e 51 dólares respectivamente (Oliveira, 1990:28).

atualizados tecnologicamente e com elevado nível de competitividade internacional. Algumas dessas grandes empresas resultam de fusões e/ou incorporações que tem como base complementaridades técnicas e mercadológicas. Cria-se assim, sob um único controle, gigantescos blocos de capital que dividem mercados, estabelecem especializações produtivas e, acima de tudo, passam a dispor de elevados montantes de recursos para pesquisa e desenvolvimento de novos processos, produtos e propriedades.

Essa lição, parece definitivamente assimilada pela indústria petroquímica brasileira. Alguns exemplos de fusões e incorporações foram destacados na seção 4.2. Empresários e técnicos do setor consideram o aprofundamento deste movimento como algo inexorável e o Estado, a exemplo do ocorrido internacionalmente, é um incentivador do mesmo. Esta posição governamental está explicitada no FNP: "... deverá ser promovida e incentivada, inclusive nos processos de seleção de projetos, a concentração empresarial no setor, mantendo o controle efetivo nacional, de forma a aumentar a sua capacitação gerencial e técnica e também possibilitar o porte econômico adequado para a realização de inversões em pesquisa e desenvolvimento de tecnologia" (grifo meu)<sup>15</sup>.

Claramente, na visão estatal a concentração de capitais induziria à criação da grande empresa petroquímica nacional, que ao ter condições de arcar com altos custos e riscos envolvidos nos programas de P & D, estaria viabilizando uma maior capacitação tecnológica.

Resta saber se é possível a manutenção do "controle efetivo nacional" num cenário onde pretende-se o afastamento imediato do Estado dos negócios petroquímicos. Qual seria o agente catalisador deste processo de concentração? Com a perda da hegemonia da PETROQUISA, teriam os grupos nacionais condições de sobreviver à

<sup>15</sup> A respeito deste incentivo, cabe acrescentar que algumas agências governamentais, como a FINEP e o BNDES, têm condicionado a concessão de financiamentos à eliminação de cláusulas nos acordos tripartites, que vedam fusões sem que haja unanimidade entre as partes (Bastos, 1989).

guerra surda que se trava entre elas, em decorrência da diminuição das barreiras à mobilidade, e assumir este papel? Com a abertura do mercado nacional às importações petroquímicas e a extinção de restrições à ocupação do mesmo, teriam os grandes detentores internacionais de tecnologia interesse em licenciar processos e/ou participar minoritariamente de empreendimentos na fronteira tecnológica do setor (especialidades e química fina)? A feição com que a petroquímica nacional emergirá desta fase de transição dependerá da forma de equacionamento destas questões.

Uma última lição internacional, que merece ser citada, diz respeito ao esforço interno de transformação realizado pelas grandes firmas. A partir dos relatórios do MIT (1989) e da empresa de consultoria BOOZ ALLEN e HAMILTON (1989) é possível destacar os cinco principais fatores responsáveis por esta transformação. Vários aspectos deles já foram inclusive mencionados ao longo deste trabalho. Cabe agora, sistematizá-los.

O primeiro é o desenvolvimento de uma estratégica visão corporativa, na qual são considerados, entre outros aspectos, as vantagens comparativas da firma, as condições competitivas do mercado e suas principais oportunidades. O segundo é a ênfase no investimento de longo prazo em P & D como parte de uma ampla estratégia tecnológica, que procura priorizar a introdução de novas tecnologias redutoras de custos e incrementadoras de produtividade. Nesta estratégia duas características importantes se sobressaem: a reorientação dos investimentos em P & D do processo para o produto, e os acordos de colaboração com centros de pesquisa externos às empresas. O terceiro é a adoção de forte orientação mercadológica, priorizando-se o desenvolvimento de novos produtos a partir das preferências e necessidades dos consumidores. Isto é uma consequência não apenas das possibilidades reais para o setor apontarem na direção da química fina e especialidades, onde a monitoração das necessidades dos consumidores é imprescindível, mas também da crescente competição internacional que se observa nestas áreas nos últimos anos. O quarto é a preocupação cada vez maior com a qualificação e a produtividade dos recursos humanos. O surgimento

de novas tecnologias e o aumento da participação das "especialidades" nos negócios petroquímicos das grandes empresas, em detrimento das "commodities" - que exigem maiores esforços em pesquisa e atendimento mercadológico - requerem uma mão-de-obra mais qualificada, assim como novas formas de organização do trabalho, que viabilize uma efetiva integração entre recursos humanos e tecnologia. O quinto e último fator é a criação de novos sistemas organizacionais voltados para melhorar a comunicação entre empresas de um mesmo grupo e entre estas e seus consumidores, para agilizar as respostas às mudanças nas condições de mercado e para propiciar uma maior eficiência interna às empresas.

Essas alterações internas realizadas pelas grandes empresas internacionais precisarão ser adotadas no Brasil. Enquete realizada pela revista PETRO E GAS (Set./1987) junto a empresários e técnicos ligados à petroquímica brasileira, logo após o lançamento do FNP, identificou na gestão empresarial um dos problemas mais sérios deste setor industrial. Apesar do modelo tripartite ter permitido ganhos de experiência aos dirigentes petroquímicos nacionais, em razão do relacionamento com o sócio estrangeiro, este mesmo modelo, ao atribuir à maioria das empresas o caráter de unidade operacional monoprodutora, bloqueou, de certo modo, a formação de uma verdadeira mentalidade empresarial, na medida em que restringiu o campo de ação daqueles dirigentes a, fundamentalmente, produção e vendas. Ademais, em muitas empresas, dirigentes galgaram postos por preencherem requisitos políticos, perpetuando-se nestes cargos e criando, em consequência, barreiras à ascensões internas<sup>10</sup>.

<sup>10</sup> Um outro aspecto a ser recordado é que a indicação do diretor técnico/industrial nas empresas tripartites cabia, geralmente, ao sócio estrangeiro, preservando-se desta maneira os interesses tecnológicos do capital externo. Atualmente já se nota algumas mudanças neste aspecto, principalmente nos casos em que o sócio estrangeiro retirou-se do empreendimento. A tendência, segundo Bastos (1989), dos grupos privados nacionais tem sido a indicação para o cargo, de pessoas do quadro técnico da empresa, adotando assim critérios profissionais. No caso de empresas que ainda contam com a presença estrangeira observa-se, por sugestão da FINEP, a desvinculação dos departamentos de P & D da diretoria técnico/industrial, como uma tentativa de obter-se maior autonomia tecnológica.

Concluo esta seção esperando ter deixado claro que a reestruturação da petroquímica brasileira não deve ser entendida como sinônimo de completo afastamento do Estado dos negócios desta indústria. Não é uma hipótese absurda imaginar-se que um abrupto afastamento possa provocar uma desestruturação do setor. Essa reestruturação na petroquímica nacional imporá, isto sim, transformações no seu modelo empresarial que deverão englobar, simultaneamente, redefinições do papel estatal, alterações nas composições acionárias (fusões e/ou incorporações) e mudanças na forma de gestão empresarial, mudanças estas indispensáveis à adaptação de seus recursos humanos às novas características da indústria.

## X - COMENTARIOS FINAIS

A proposta desta tese, de examinar a indústria petroquímica brasileira a partir da constituição de um referencial teórico-analítico que integrasse os principais elementos conceituais dos dois conjuntos de contribuições teóricas alternativas, mencionados na introdução deste trabalho, é como, apropriando-se da analogia feita por Lessa (1976:1-3), penetrar numa floresta tropical.

Ao decidir não seguir a orientação presente em grande parte da literatura corrente de organização industrial, estava ciente que não iria deparar-me com o bosque bucólico e ameno apregoado pela microeconomia tradicional. A floresta tropical, apesar de bela e exuberante, é, ao mesmo tempo, cheia de terrenos traiçoeiros e escorregadios, de criaturas moles, peludas e sugadoras, e, acima de tudo, ausente de sendas seguras.

Esta perspectiva não me amedrontava. O referencial teórico-analítico adotado, tal qual uma bússola, orientar-me-ia na selva, possibilitando-me encontrar uma saída. Constatei, na busca desta saída, que nem sempre seguir em linha reta é a melhor opção. Caminhar em círculos - em que pese o rápido processo de reconstituição e eliminação de pegadas, característico de florestas tropicais - propicia um melhor conhecimento das mesmas, não significando, pois, nenhuma espécie de desorientação.

Noutras palavras, à medida que penetrava na floresta tropical, fortalecia-se meu ponto de vista quanto à impropriedade teórico-metodológica de qualquer análise que não reconheça a interdependência entre estrutura de mercado e estratégias empresariais e estabeleça relações de causalidade que partam da estrutura para as , estratégias, ou invertam esta causalidade passando a dar ênfase excessiva a estas estratégias. A análise, volto a insistir, deve ser do tipo recorrente, concedendo-se à estrutura uma ênfase de determinação um pouco maior, uma vez que as estratégias - apesar de terem a possibilidade, como vista no

Capítulo II, de autonomizarem-se em relação à estrutura - são, usualmente, condicionados por esta estrutura.

O exame realizado no Capítulo IV, das estratégias de preços e vendas, organizacionais e tecnológicas, adotadas na petroquímica brasileira, confirmaram esta observação e foram fundamentais, principalmente o das duas últimas, para a comprovação da hipótese principal desta dissertação, que associa o atual estágio da petroquímica brasileira aos primeiros passos para a constituição de um NEDT no interior deste setor industrial.

A investigação da maneira pela qual o interrelacionamento entre essas estratégias, a estrutura de mercado e a atuação do Estado influenciou o desempenho da petroquímica brasileira, permitiu uma segunda comprovação. A transição da estratégia inovativa do tipo "dependente e imitativa", adotada na constituição da petroquímica brasileira, para uma outra do tipo "defensiva", foi fortemente viabilizada por investimentos em P & D de produtos, processos e recursos humanos. Estes investimentos, ao resultarem em importantes ganhos de produtividade e numa certa incorporação de progresso técnico, não somente contribuíram para que fossem dados os primeiros passos constitutivos do mencionado NEDT, mas também para a boa performance desse segmento industrial, impedindo que a competitividade do mesmo seja identificada como "espúria".

O estudo, na segunda parte da tese, do advento de novas tecnologias na indústria petroquímica, confirma o papel decisivo que desempenham as estratégias inovativas nas transformações das estruturas de mercado. Como procurei demonstrar, a reestruturação ocorrida na petroquímica mundial e o surgimento de novas tecnologias alteraram as condições competitivas no mercado mundial. O razoável ritmo de adoção dessas novas tecnologias na petroquímica brasileira, atesta a manutenção da estratégia inovativa defensiva que vem sendo utilizada neste setor industrial, cujo aprofundamento, necessário à aceleração dos passos rumo à constituição do NEDT, requer transformações no modelo empresarial.

da petroquímica brasileira, incluindo redefinições do papel do Estado, fusões e/ou incorporações e mudanças na forma de gestão.

Ainda considerando este cenário internacional, no qual emergem novas tecnologias e indústrias petroquímicas reestruturadas, creio ter confirmado uma última hipótese. O Estado brasileiro deverá elaborar uma política industrial explícita que, além de apoiar internamente a capacitação tecnológica, articule formas de transferência de tecnologia e incentive a diversificação empresarial, especialmente em direção à química fina.

Concluindo estes comentários finais - que como mencionei na introdução visa apenas reafirmar brevemente as hipóteses aqui defendidas -, gostaria de lembrar que para se deixar uma floresta, existem várias saídas. Este trabalho optou por uma. Outras podem e devem ser tentadas; afinal, o esforço prolongado e coletivo de construção teórica alternativa à visão predominante em organização industrial está longe de concluir-se.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ABRANCHES, S. H.(1980). "A Empresa Pública como Agente de Política do Estado: Fundamento Teórico do seu Papel, Inclusive em Face de Nossas Relações com o Exterior". In: A Empresa Pública no Brasil: Uma Abordagem Multidisciplinar. Brasília, IPEA/SEMDR.
- \_\_\_\_\_(1987). "Governo, Empresa Estatal e Política Siderúrgica: 1930-1975". In: LIMA Jr., O. B. & ABRANCHES, S. H.(org.). As Origens da Crise: Estado Autoritário e Planejamento no Brasil. São Paulo, Vertice.
- ADAMS, F. G. & BOLLINO, A.(1983). "Meaning of Industrial Policy". In: ADAMS, F. G. & KLEIN, L. R.(org.). Industrial Policies for Growth and Competitiveness. Mass., Lexington Books.
- ALMEIDA, R.(1977). "A Petroquímica Segundo Rômulo Almeida". Jornal do Economista do IEBA. Salvador, 3(2), abril/maio.
- ALTVATER, F.(1978). "Some Problems of State Interventionism". In: HOLOWAY, J. & PICCIOTTO, S.(org.). State and Capital: A Marxist Debate. London, Edward Arnold Publisher.
- ANCIRES, W. & CASSIOLATO, J.(1985). Biotechnologia: Seus Impactos no Setor Industrial. Brasília, CNPq.
- ANTUNES A. M. S.(1987). Indústria Petroquímica Brasileira: Estrutura, Desempenho e Relação com a Química Fina. Rio de Janeiro, COPPE/UFRJ(Tese de Doutorado).
- ARAÚJO JUNIOR, J. T. & DICK, V. M.(1974). "Governo, Empresas Multinacionais e Empresas Estatais: O Caso da Indústria Petroquímica". Pesquisa e Planejamento Econômico, Rio de Janeiro. IPEA, 4(3), Dez.

- ARAÚJO JUNIOR, J. T. (1985). Tecnologia, Concorrência e Mudança Estrutural: A Experiência Brasileira Recente. Rio de Janeiro, FINE/PIPEA.
- \_\_\_\_\_. (1981). Uma Estratégia Não Liberal para a Abertura da Economia Brasileira. Rio de Janeiro, IEI/UFRJ (Texto para discussão Nº 255).
- BAIN, J. (1956). Barriers To New Competition. Cambridge, Mass.: Harvard U.P.
- BASTOS, V. D. (1989). A Questão Tecnológica nos Joint-Ventures Petroquímicos Brasileiros. Rio de Janeiro, IEI/UFRJ (Tese de Mestrado).
- BATISTA JUNIOR, R.N. (1985). "Dois Diagnósticos Equivocados da Questão Fiscal no Brasil". Revista de Economia Política. São Paulo, Brasiliense, 5 (2), abr./jun.
- BELLOTTI, P.V. (1988). "A Importância do Pólo Petroquímico do Rio de Janeiro". Rio de Janeiro, 11-12, abr. Anais do Seminário sobre o Pólo Petroquímico do Rio de Janeiro, Governo do estado do Rio de Janeiro.
- BELLUZZO, L.G.M. & COUTINHO, L.G. (1977). "Estado, Sistema Financeiro e Forma de Manifestação da Crise: 1929-1974". In: BELLUZZO, L.G.M. & COUTINHO, R. (org.). Desenvolvimento Capitalista no Brasil: Ensaio sobre a Crise, nº 1. São Paulo, Brasiliense.
- BNDP (1987). Símulas Prospetivas Petroquímicas. Rio de Janeiro.
- BODI ALLEN & HAMILTON (1985). The Worldwide Chemical Industry: Challenges for Future Growth. New York.
- BRANDÃO, A.P.R. (1988). Desenvolvimento Tecnológico e Industrial no Brasil: Uma Análise. Rio de Janeiro, IEI/UFRJ.

- CANDAL, A.P.R. & OLIVEIRA, J.C. (1986). Análise e Projeções da Petroquímica Brasileira. Rio de Janeiro (mimeo).
- CARVALHO, R.Q. et al. (1988). Microeletrônica, Capacitação Tecnológica, Competitividade e Trabalho na Indústria Petroquímica Brasileira. Campinas, IE/UNICAMP (mimeo).
- CASTRO, N.A. (1988). "Um Pólo de Transformação". Diário Oficial da Bahia. Salvador, 22 de jun.
- CAVES, R. & PORTER, M. (1977) "From Entry Barriers to Mobility Barriers: Conjectural Decisions and Contrived Deterrence to New Competition". Quarterly Journal of Economics, Cambridge, Mass, Harvard University, 91 (2).
- CDI/MIC (1984). Relatório sobre a Indústria Química. Brasília, Ministério da Indústria e Comércio (mimeo).
- CLAN (1969). Desenvolvimento da Indústria Petroquímica no Estado da Bahia. Salvador, SIC/CPE/CONDER.
- COPEC (1987). Revisão e Atualização do Plano Diretor do Complexo Petroquímico de Camaçari. Camaçari, Bahia, Secretaria da Indústria, Comércio e Turismo da Bahia (mimeo).
- \_\_\_\_\_. (1988). Perfil das Empresas do Complexo Petroquímico de Camaçari. Camaçari, Bahia, Secretaria da Indústria, Comércio e Turismo.
- CORDEN, W.M. (1980). "Relationships Between Macroeconomic and Industrial Policies". The World Economy, 3(2), Sept.
- COUTINHO, L.S. (Coord.) (1985). Propostas para uma Política Industrial no Brasil. Campinas, IE/UNICAMP/Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia de São Paulo (mimeo).

- CRIVELLARI, H.M. & TEIXEIRA, F.L.C. (1987). Impactos da Tecnologia da Base Microeletrônica na Indústria de Processo Contínuo: Um Estudo de Caso na Petroquímica. Brasília, CNPq (Textos em Política Científica e Tecnológica).
- DOSI, G. (1984). Technical Change and Industrial Transformation: The Theory and an Application To The Semiconductor Industry. London, Macmillan.
- \_\_\_\_\_ (1988). "Institutions and Markets in a Dynamic World". The Manchester School, 56(2), June.
- DOSI, G. & ORSENIGO, L. (1988). "Coordination and Transformation: An Overview of Structures, Behaviours and Change in Evolutionary Environments". In: DOSI, G., FREEMAN, C., NELSON, R. SILBERBERG, G. & SOETE, L. (org.). Technical Change and Economic Theory. London, Pinter Publisher.
- DUPLAT, N. (1988). "A Política Petroquímica Brasileira e os Recursos para sua Implementação". Rio de Janeiro, 11-12 abr. Anais do Seminário sobre o Polo Petroquímico do Rio de Janeiro, Governo do Estado do Rio de Janeiro.
- ERBER, F.S., GUIMARAES, E.A. & ARAUJO JUNIOR, J.T. (1984). A Política Tecnológica da Segunda Metade dos Anos 80. Rio de Janeiro, IEI/UFRJ (mimeo).
- ERBER, F.S. (1986). Padrão de Desenvolvimento e Difusão da Tecnologia. Rio de Janeiro, IEI/UFRJ (Texto para discussão nº 90).
- ZVANS, P. (1980). A Tríplice Aliança: As Multinacionais, as Empresas e o Capital Nacional no Desenvolvimento Tecnológico Brasileiro. Rio de Janeiro, IEI.
- FACHINELLI, F. (1980). Política Científica e Tecnológica no Brasil. Lisboa, Centro de Estudos de Economia da Universidade Nova de Lisboa.

- (1986). "Competitividade Internacional: Objetivos de Consenso Tarefa Ardua". Campinas, Anais do Seminário Soc. XXI, UNICAMP. (mimeo).
- FERRAZ, J.C. et al. (1985). The Development of Indigenous Technological Capabilities: Case Studies on the Brazilian Industrialization. s.l.ed. (mimeo).
- FERRAZ, J.C. (1987). "O Desempenho Tecnológico da Indústria Brasileira: Padrão de Maturação e seus Determinantes". Pesquisa e Planejamento Econômico, Rio de Janeiro, IPEA, 17(2), ago.
- FRISCHTAK, C.R. (1988). "Petroquímica e Industrialização no Brasil". Salvador, 27-28 jun. Anais do Seminário Internacional da Indústria Petroquímica (mimeo).
- GUGLIELMO, R. (1962). A Petroquímica no Mundo. São Paulo, Difusão Européia do Livro.
- GUIMARÃES, E.A.A. (1979). "Organização Industrial: A necessidade de uma Teoria". Pesquisa e Planejamento Econômico. Rio de Janeiro, IPEA, 9(2), ago.
- (1982). Acumulação e Crescimento da Firma: Um Estudo de Organização Industrial. Rio de Janeiro, Zahar.
- HAGUENAUER, L. (1986). O Complexo Químico Brasileiro: Organização e Dinâmica Interna. Rio de Janeiro, IEI/UFRJ.
- HOLLOWAY, J. & PICCINOYTO, S. (1978). "Towards a Materialist Theory of the State". In: \_\_\_\_\_ (org.). State and Capital: A Marxist Debate. London, Edward Arnold Publishers.
- JORGE, M.J. (1977). Seleção, Abstração e Síntese da Tecnologia da Petroquímica Brasileira. Um Estudo de Caso. B11-CEPEL (Indus), 17a n.º 27. s.l.

- KLING, C.H. (1984). "Hacia Dónde se Dirige el Negocio Petroquímico: Commodities vs. Fine Chemicals". Anais da 4ª Reunião Latino-Americana de Petroquímica (mimeo). s.l.
- KRIDL, A.G. (1985). "Level of International Competitiveness of the Latin American Petrochemical Industry". Anais da 5ª Reunião Latino-Americana de Petroquímica (mimeo). s.l.
- LEESA, C.F.T.R. (1976). O Conceito de Política Econômica: Ciência ou Ideologia? Campinas, UNICAMP (mimeo).
- MARTINS, L. (1985). Estado Capitalista e Burocracia no Brasil Pós-64 Rio de Janeiro, Paz e Terra.
- MIT (1989). The Transformation of The US Chemicals Industry. Cambridge, Mass., Commission on Productivity (working paper).
- MOTTA RIBEIRO, A.C. & SILVA FILHO, A.P. (1974). Perspectivas da Indústria Petroquímica no Brasil. Rio de Janeiro, IPEA (Relatório de Estudos para o Planejamento, Nº 9).
- NELSON, R. & WINTER, S. (1977). "In Search of Useful Theory of Innovation". Research Policy, North Holland, 6.
- \_\_\_\_\_. (1982). An Evolutionary Theory of Economic Change. Cambridge, Mass. Harvard U.P.
- OCDE (1983). Industry in Transition: Experience of The 70's and Prospects for The 80's Paris.
- \_\_\_\_\_. (1985). Petrochemical Industries: Expects of Structural Change. Paris.

- OLIVEIRA, J.C. (1990). "O Setor Petroquímico". In: Coutinho, L.G. & Suzigan, W. (coord.). Desenvolvimento Tecnológico da Indústria e a Constituição de um Sistema Nacional de Inovação no Brasil. Campinas, IE/UNICAMP (Versão Preliminar).
- ONUDI (1973). Indústria Petroquímica. Nueva York, Naciones Unidas.
- ONUDI/ICIS (1976). First Worldwide Study on The Petrochemical Industry, 1975-2000. New York, ONU.
- PASSINI, P. & LUTTERBACK, L. (1987). Indústria Petroquímica. Rio de Janeiro, DEEST/BNDES (mimeo.).
- PENROSE, E. (1959). The Theory of The Growth of The Firm. Oxford, Basil Blackwell.
- PETROBRAS/INTERBRAS (1989). Indústria Petroquímica Mundial: Expectativas. Rio de Janeiro (mimeo.).
- PETROQUISA (1986). Previsão da Demanda Interna dos Principais Produtos Petroquímicos. Rio de Janeiro, GEPLAN/DESMED (mimeo.).
- PORTA, G. (1986). "Iniciativa Privada na Indústria Petroquímica". Salvador, 27-28 Jun. Anais do Seminário Internacional da Indústria Petroquímica (mimeo.).
- POSSAS, M.L. (1985). Estruturas de Mercado em Olisopolio. São Paulo, Hucitec.
- \_\_\_\_\_. (1986). "Fara uma Releitura Teórica da Teoria Geral". Pesquisa e Planejamento Econômico, Rio de Janeiro, IPEA 16(2), ago.
- ROBINSON, J. (1953). "Imperfect Competition Revisited". The Economic Journal, Great Britain, Cambridge U.P., sept.

- ROTHMAN, S. (1978). "The Impact of New Development in Petrochemical Technology in Industrialized Countries of Latin American Petrochemistry". Anais da 5ª Reunião Latino-Americana de Petroquímica (mimeo.). s.l.
- ROSENBERG, N. (1982). Inside The Black Box - Technology and Economics - Great Britain, Cambridge U.P.
- SANDRONI, F.A.R. (1982). Matérias-Primas e Intermediárias para a Química Fina - Integração com a Petroquímica. Salvador, Secretaria da Indústria, Comércio e Turismo (mimeo.).
- SCHERER, F.M. (1970). Industrial Market Structure and Economic Performance. Chicago, Rand McNally.
- SERRA, J. (1981). Ciclos e Mudanças Estruturais na Economia Brasileira do Pós-Guerra. In: BELLUZZO, L.G.M. & COUTINHO, R. (org.). Desenvolvimento Capitalista no Brasil: Ensaio sobre a Crise. São Paulo, Brasiliense.
- SORJ, B. & WILKINSON, J. (1988). "As Biotecnologias, A Divisão Internacional do Trabalho e o Caso Brasileiro". Revista de Economia Política, São Paulo, Brasiliense, 8(2), abr./jun.
- SOUZA, A.V. (1988). Política de Industrialização, Emprego e Integração Regional: O Caso do Nordeste do Brasil. Recife, Sudene (Série População e Emprego, Nº 23).
- STEINDL, J. (1952). Maturidade e Estagnação no Capitalismo Americano. São Paulo, Abril Cultural (Os Economistas), 1983.
- \_\_\_\_\_. (1985). "Structural Problems in The Crisis". Revue Nationale del Lavoro Quarterly Review. Roma, Nº 154, sept.
- \_\_\_\_\_. (1981). "Technological Diffusion: The Implications of Economic Theory". Journal of Economic Surveys, vol. 1, no. 1, pp. 1-20.

- SUAREZ, M.A. (1986). Petroquímica e Tecnoburocracia - Capítulos do Desenvolvimento Capitalista no Brasil. São Paulo, Hucitec.
- \_\_\_\_\_. (1989). "A Reestruturação Petroquímica: Causas e Consequências". Revista de Administração de Empresas. São Paulo, 29(3), jul./set.
- SUZIGAN, W., BONELLI, R., HORTA, M.H.T.T. & LODDER, C.A. (1974). Crescimento Industrial no Brasil: Incentivos e Desempenho Recente. Rio de Janeiro, IPEA/INPES (Relatório de Pesquisa, NE 26).
- SUZIGAN, W. & KANDIR, A. (1986). "As Premissas para a Retomada do Crescimento Industrial". Revista Brasileira de Tecnologia, São Paulo, 16(5), set./out.
- SUZIGAN, W. (1988). "Estado e Industrialização no Brasil". Revista de Economia Política. São Paulo, Brasiliense, 9(3), out./dez.
- SUZIGAN, W. (coord.) (1989). Estratégia e Desenvolvimento de C & T nas Empresas Privadas Nacionais. Campinas, IE/UNICAMP (mimeo.).
- SYLOS-LABINI, P. (1956). Oligopólio e Progresso Técnico. São Paulo, Forense.
- TEIXEIRA, F.L.C. (1983). A Incorporação de Tecnologia na Indústria Petroquímica: A Evolução Recente. Brasília, CNPq (mimeo.).
- \_\_\_\_\_. (1985). The Political Economy of Technological Learning in The Brazilian Petrochemical Industry. Sussex. University of Sussex (Tese de Doutorado).
- \_\_\_\_\_. (1987). Dinâmica Empresarial e Tecnológica das Empresas do Complexo Petroquímico de Camaçari. Salvador. NACIT/ISP/UFBA.

(1991). Difusão da Tecnologia de Base Microeletrônica na Indústria de Processo Contínuo. Salvador, Faculdade de Administração/UFBA (mimeo).

UNIPAR (1986). Complexo Petroquímico de Rio de Janeiro. São Paulo (mimeo.).

WERNECK, R.L.F. (1987). "Empresas Estatais, Controle de Preços e Contenção de Importações". In: \_\_\_\_\_. Empresas Estatais e Política Macroeconômica. Rio de Janeiro, Editora Campus.