

**UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO  
REGIONAL MESTRADO E DOUTORADO  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL**

Neuri Antonio Zanchet

**ESTRATÉGIAS E AÇÕES DAS EMPRESAS DO PÓLO PETROQUÍMICO DO SUL:  
IMPLICAÇÕES DA INOVAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO REGIONAL**

Santa Cruz do Sul, março de 2011

Neuri Antonio Zanchet

**ESTRATÉGIAS E AÇÕES DAS EMPRESAS DO PÓLO PETROQUÍMICO DO SUL:  
IMPLICAÇÕES DA INOVAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO REGIONAL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional – Mestrado e Doutorado, Área de Concentração em Desenvolvimento Regional, Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Desenvolvimento Regional.

Orientador: Prof. Dr. Dieter Rugard Siedenberg

Santa Cruz do Sul, março de 2011

Neuri Antonio Zanchet

**ESTRATÉGIAS E AÇÕES DAS EMPRESAS DO PÓLO PETROQUÍMICO DO SUL:  
IMPLICAÇÕES DA INOVAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO REGIONAL**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional – Mestrado e Doutorado, Área de Concentração em Desenvolvimento Regional, Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Desenvolvimento Regional.

*Dr. Dieter Rugard Siedenberg*  
Professor Orientador

*Dr. Silvio Cezar Arend*

*Dr. Heleniza Avila Campos*

*Dr. Ivan Lapuente Garrido*

*Dr. Paulo Peixoto de Albuquerque*

## **AGRADECIMENTOS**

A elaboração de uma tese de doutorado, ainda que exija muitos momentos de isolamento e de produção solitária, sempre é resultado da contribuição de muitas pessoas e instituições.

À minha esposa Ana Maria Leal Zanchet, que suportou minhas ausências, ainda que presente fisicamente muitas vezes, mas principalmente por ter sido interlocutora importante do processo de produção do conhecimento.

Ao meu filho Giovanni Leal Zanchet, que teve que abrir mão de momentos de convivência, mas que sempre me incentivou a prosseguir na caminhada e, por isso, não deletou minha tese.

Aos meus pais, Valdemar Zanchet e Clorinda Lorenzetti Zanchet, com sincera gratidão pelas lições de amor, honradez e dignidade.

Ao meu professor e orientador Dr. Dieter Rugard Siedenberg, pela paciência com este orientando e pela qualidade da interlocução, essencial no processo de amadurecimento e consolidação deste estudo, o meu muito obrigado.

Aos demais professores do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional da UNISC, pela convivência de aprendizado e construção de conhecimento proporcionada no decorrer do curso de Doutorado.

Às empresas do Pólo Petroquímico do Sul por possibilitarem o desenvolvimento do presente estudo.

Aos membros da banca por terem aceitado compartilhar e aferir esta tese, o meu muito obrigado.

## RESUMO

O Pólo Petroquímico do Sul apresenta grande relevância na economia do Estado do Rio Grande do Sul, com influência sistêmica e estrutural nas atividades econômicas no país e no Mercosul, sendo que suas empresas apresentam inserção como fornecedoras de insumos modernos a outros pólos de desenvolvimento. O presente trabalho buscou identificar as estratégias de inovação e respectivas ações desenvolvidas pelas empresas do Pólo Petroquímico do Sul, bem como sua contribuição em relação ao desenvolvimento regional. A pesquisa utiliza a abordagem qualitativa, descritiva, através de um estudo de casos múltiplos, enfocando nove empresas do Pólo Petroquímico do Sul, da Mesorregião Metropolitana de Porto Alegre no Estado do Rio Grande do Sul. A pesquisa de campo foi realizada no período de agosto de 2005 a agosto de 2009. Os resultados indicaram que, em relação às premissas estratégicas das empresas quanto à inovação, o foco de mercado é nacional. A satisfação do cliente é apontada pela maioria das empresas como o principal elemento que torna as empresas do Pólo competitivas no mercado onde atua. Inovação e liderança de mercado se apresentaram em segundo e terceiro lugar, respectivamente, como determinantes da competitividade. Em relação às interações estabelecidas pelas empresas com diferentes estratos componentes do seu entorno, constatou-se que as relações com universidades locais não resultaram na obtenção de inovações mais vigorosas, embora apareça com intensidade significativa entre as interações sistemáticas e esporádicas. Os principais resultados obtidos com as interações são a melhoria da produtividade e qualidade, aperfeiçoamento do processo produtivo, novos produtos e aperfeiçoamento do processo de gestão. Quanto às relações com programas e ações governamentais, constatou-se que os instrumentos disponíveis não estão atingindo as empresas do Pólo Petroquímico do Sul, nem contribuem diretamente para a superação do déficit em inovação destas empresas. No que se refere aos resultados obtidos pelas empresas a partir das relações entre suas estratégias de inovação e as interações estabelecidas, conclui-se que, corroborando as estratégias implantadas, os resultados estão mais concentrados na melhoria e no aperfeiçoamento do que no desenvolvimento de produtos e processos significativamente novos. Em relação ao processo de inovação propriamente dito, verificou-se que as práticas de inovação estão institucionalizadas dentro do Pólo Petroquímico do Sul, de maneira que as empresas realizam de forma semelhante cada fase do processo de inovação, desde a geração de ideias até a difusão. Quanto ao grau de contribuição das empresas do Pólo Petroquímico do Sul para o desenvolvimento regional, constatou-se a importância destas empresas, de uma maneira geral, para a geração de empregos e renda e fortalecimento de vínculos entre agentes locais. Do conjunto de empresas integrantes do Pólo Petroquímico, três apresentaram maior grau de contribuição para o desenvolvimento regional do que as demais, sendo que os aspectos socioeconômicos relacionados às empresas, resultados via cooperação e aspectos geográficos associados ao ambiente regional das empresas foram os que apresentaram maior relevância para atingir tal grau de contribuição.

**Palavras-chave:** processo de inovação, competitividade, interação, indústria petroquímica e desenvolvimento.

## ABSTRACT

The Southern Petrochemical Complex is highly relevant to the economy of the State of Rio Grande do Sul, presenting systemic and structural influences to Brazilian economic activities and to those of other Mercosur countries. Their enterprises are suppliers of modern inputs to other developmental hubs. The present work aims at identifying innovation strategies and actions which were developed by the companies of the Southern Petrochemical Complex, as well as their contribution to the regional development. The research uses a qualitative and descriptive approach, through multiple case studies, focusing on nine companies of the Southern Petrochemical Complex located in the Metropolitan Mesoregion of Porto Alegre, in the State of Rio Grande do Sul. The field work was done from August 2005 to August 2009. Regarding strategic premises of the companies in relation to innovation, results indicated that their focus is national. The companies emphasized customer satisfaction as their main determinant of competitiveness. Innovation and market leadership were indicated by the companies as the second and third factors determining competitiveness. Concerning interactions prioritized by these companies with distinct components of their surrounding, we verified that interactions with local universities did not result in strong innovations, although they appear with significant intensity regarding systematic and sporadic interactions. The main results obtained through interactions with their surroundings were improvement in productivity and quality, refinement of the productive process, new products and improvement of the management process. Regarding their interactions with government programs, we observed that the available tools neither achieve, nor even participate directly in overcoming their innovative shortfall. Results obtained through the relational interaction between their innovative strategies and the established interactions indicated that these results are concentrated in the improvement and refining of new and innovative products and productive processes rather than in the development of significantly new products and productive processes. Regarding the innovative process, we verified that the practices of innovation are institutionalized in the Southern Petrochemical Complex, so that the companies carry out each phase of the innovative process, from the development of new ideas to their diffusion, in a similar manner. In relation to their degree of contribution to regional development, we noted a relevance of the companies of this Complex to the generation of jobs and income as well as to the strengthening of links between local participants. Three of the nine companies which belong to the Southern Petrochemical Complex show a high degree of contribution to regional development. Socioeconomic aspects, results through cooperation and geographical aspects associated to the region were highly significant to achieving this degree of contribution.

**Key-words:** innovative process, competitiveness, interactions, Petrochemical Industry, development.

## LISTA DE FIGURAS

1 O conhecimento como vantagem competitiva.....	56
2 A espiral do conhecimento .....	57
3 Localização geográfica do Pólo Petroquímico do Sul no município de triunfo,na Mesorregião Metropolitana de Proto Alegre, Rio Grande do Sul.....	129
4 Ocupação das áreas industriais do Pólo Petroquímico do Sul.....	132

## LISTA DE QUADROS

1 Formas de parcerias .....	73
2 Níveis de inovação .....	79
3 Definição de atributos para a inovação .....	81
4 Base legal de subvenção e incentivo fiscal à P&D no Brasil.....	107
5 Fluxo da cadeia produtiva do Pólo Petroquímico do Sul .....	142
6 Pontuação das empresas do Pólo Petroquímico do Sul quanto aos aspectos socioeconômicos relacionados às empresas .....	160
7 Pontuação das empresas do Pólo Petroquímico do Sul quanto aos aspectos do processo de desenvolvimento de inovação.....	161
8 Pontuação das empresas do Pólo Petroquímico do Sul quanto aos aspectos via cooperação.....	162
9 Pontuação das empresas do Pólo Petroquímico do Sul quanto aos aspectos geográficos associados ao ambiente regional das empresas .....	163
10 Pontuação das empresas do Pólo Petroquímico do Sul quanto aos aspectos de participação da empresa em programas e ações governamentais .....	164
11 Valores totais e médias referentes aos aspectos socioeconômicos relacionados às empresas, aos aspectos do processo de desenvolvimento de inovação, resultados via cooperação, aspectos geográfico associados ao ambiente regional das empresas e participação em programas e ações governamentais das empresas do Pólo Petroquímico do Sul.....	165
12 <i>Ranking</i> médio das empresas do Pólo Petroquímico do Sul em relação ao grau de contribuição para o desenvolvimento regional .....	166



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABDI	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
ABIQUIM	Associação Brasileira da Indústria Química
ABIPLAST	Associação Brasileira da Indústria do Plástico
BANRISUL	Banco do Estado do Rio Grande do Sul
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
BIRD	Banco Mundial
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BRDE	Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CDE	Conselho de desenvolvimento Econômico
CEPAL	Comissão Econômica para América Latina e Caribe
CFET	Centro Federal de Educação Tecnológica
CGEE	Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
CIENTEC	Fundação de Ciência e Tecnologia
CIERGS	Centro das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul
CIETEC	Centro Incubadora de Empresas Tecnológicas
C&E	Ciência e Tecnologia
CNDI	Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
COMPET	Conselho Estadual de Competitividade do Rio Grande do Sul
COPENE	Companhia Petroquímica do Nordeste
COPEL	Companhia Petroquímica do Sul
CSLL	Contribuição Social sobre Lucro Líquido
CT&I	Ciência, Tecnologia e Inovação
EB	Etilbenzeno
EPDM	Monômero de Etileno Propileno Dieno
FAPERGS	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul
FARSUL	Federação da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul
FCDL/RS	Grande do Sul Federação das Câmaras de Dirigentes Lojistas do Rio Grande do Sul

FDI	Fundo de Desenvolvimento Industrial
FECOMÉRCIO	Federação do Comércio de Bens e de Serviços do Estado do Rio Grande do Sul
FEDERASUL	Federação das Associações Comerciais e de Serviços do Rio Grande do Sul
FIERGS	Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul
FINAME	Fundo de Financiamento para Aquisição de Máquinas e Equipamentos Industriais
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FPEX	Fórum Permanente de Exportação
FSCs	Fóruns Setoriais de Competitividade
FUNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FUNDOPEM	Fundo de Operação Empresa
GLP	Gás Liquefeito do Petróleo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEL	Instituto Euvaldo Lodi
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
IOF	Imposto sobre Operação Financeira
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPI	Imposto de Produto Industrializado
IP's	Institutos de Pesquisas
IR	Imposto de Renda
IRPJ	Imposto de Renda das Pessoa Jurídica
MEC	Metiletilcetona
MCT	Ministério da Ciência e da Tecnologia
MDCI	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
MPEs	Micro e Pequenas Empresas
NGE	Nova Geografia Econômica
NURADs	Núcleos Regionais de Articulação para o Desenvolvimento
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ONUUDI	Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial
OS	Poliestireno
PDP	Política de Desenvolvimento Produtivo

PDTAs	Programa de Desenvolvimento Tecnológico Agropecuário
PDTIs	Programa de Desenvolvimento Tecnológico e Industrial
PE	Polietileno
PEAD	Polietileno de Alta Densidade
PEBD	Polietileno de Baixa Densidade
PEBDL	Polietileno de Baixa Densidade Linear
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PETROQUISA	Petrobrás Química S.A.
PI TEC	Pesquisa Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior
PNCT&I	Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação
PND	Plano Nacional de Desenvolvimento
PND-NR	Plano Nacional de Desenvolvimento da Nova República
PP	Polipropileno
PPB	Processo Produtivo Básico
PQU	Petroquímica União
REUNI	Reestruturação e Expansão das Universidades Federais
SBA	Álcool Séc-Butanol
SBR	Borracha Sintética
SCT	Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEDAI	Secretaria do Desenvolvimento e dos Assuntos Internacionais
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SESI	Serviço Social da Indústria
SINBORSUL	Sindicado das Indústrias de Artefatos de Borracha no Estado do Rio Grande do Sul
SM	Monômero de Estireno
SNI	Sistema Nacional de Inovação
SRI	Sistema Regional de Inovação
TRIPs	Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights
U-E	Universidades e Empresas
UNs	Unidades de Negócios

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	14
<b>1 DETERMINANTES E CONDICIONANTES DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL E DA INOVAÇÃO</b> .....	<b>35</b>
1.1 Aglomerações produtivas e o processo de desenvolvimento regional .....	35
1.2 O processo de desenvolvimento de Inovações: do conhecimento à difusão da inovação .....	53
1.3 Modelos de inovação .....	65
1.4 Diferentes perspectivas da inovação .....	74
<b>2 PRINCIPAIS ATORES PERTENCENTES AO ENTORNO DA INOVAÇÃO: RECORTES, ESTRATÉGIAS E RELAÇÕES</b> .....	<b>89</b>
2.1 O estrato das empresas como um dos atores relevantes no processo inovador ....	89
2.2 O estrato das universidades como ator gerador e difusor de conhecimento.....	99
2.3 O estrato dos governos: agências de fomento e entidades financiadoras .....	105
<b>3 A INDÚSTRIA PETROQUÍMICA</b> .....	<b>120</b>
3.1 Histórico e Desafio .....	120
3.2 A Indústria Petroquímica no Brasil .....	124
3.3 O Pólo Petroquímico do Sul: trajetória e seus desafios frente à necessidade de inovação .....	129
<b>4 ESTRATÉGIAS DE INOVAÇÃO E AÇÕES NO PÓLO PETROQUÍMICO DO SUL E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO REGIONAL</b> .....	<b>141</b>
4.1 Principais características inerentes às empresas pesquisadas .....	141
4.2 Premissas estratégias e práticas de formalização estratégica das empresas quanto à inovação como fator competitivo .....	143
4.3 Relações, intensidades, foco e resultados estabelecidos entre as empresas e os diferentes estratos componentes de seu entorno na implementação de estratégias e respectivas ações de inovação .....	147
4.4 Processos de desenvolvimento de inovações.....	152

4.5 Participação das empresas em programas e ações governamentais para a implementação de estratégias e respectivas ações de inovação.....	157
4.6 Grau de contribuição das empresas do Pólo Petroquímico do Sul para o desenvolvimento regional.....	159
CONCLUSÃO.....	167
REFERÊNCIAS .....	176
ANEXOS .....	194
ANEXO I.....	195
ANEXO II.....	203

## INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Sul teve, desde o início de sua ocupação, a economia baseada prioritariamente no setor primário. Percebe-se que diversos aspectos políticos, econômicos e culturais influenciaram a formação da sociedade gaúcha, moldados pela conjuntura da história de ocupação do Brasil colonial, a começar pela tendência de ocupação militar e a característica peculiar de incentivo à colonização alemã e italiana no estado, diferentemente do restante do Brasil (BERNARDES, 1997). A partir do século XX, esse contexto passa a ser influenciado pela industrialização, acentuando as diferenças regionais resultantes de uma ordem conservadora e oligárquica de um processo de acumulação de capital vinculado à produção do mercado interno. Essa condição proporcionou um desempenho secundário ao desenvolvimento da industrialização gaúcha (PESAVENTO, 1988).

Em 1920, o Rio Grande do Sul ocupava a terceira posição, atrás de São Paulo e Rio de Janeiro, em termos de produção industrial (MÜLER, 1998). Neste período, o setor industrial estava ligado a dois complexos econômicos bem menos dinâmicos e com dimensões mais reduzidas, em comparação com o centro do país: o complexo da pecuária tradicional e o complexo agropecuário. Nas décadas de 1930 e 1940, houve um crescimento da indústria regional no Rio Grande do Sul, a exemplo de São Paulo (GERTZ, 2005). No entanto, no período de 1950 a 1970, a produção industrial do Rio Grande do Sul, baseada principalmente em indústrias tradicionais, vinha perdendo posição relativa no contexto nacional<sup>1</sup>, carecendo de um setor que lhe agregasse maior dinamismo. Nesse contexto, e tendo como fundamento a descentralização industrial e atenuação das desigualdades regionais, no dia 27 de agosto de 1975, ocorreu a decisão do Conselho de Desenvolvimento Econômico (CDE), da Presidência da República, de que o Rio Grande do Sul sediaria o terceiro pólo petroquímico brasileiro.

O Pólo Petroquímico do Sul enfrentou grandes dificuldades ao longo de sua implementação até chegar à plena viabilidade que hoje desfruta. Foi iniciado numa época em que a indústria petroquímica brasileira vivia um período de euforia, com a

---

<sup>1</sup> De 8,5% em 1949, para 7,13% em 1959 e 6,64% em 1970 (FEE, 1983, p. 29).

demanda crescendo à média de 15% ao ano (ABREU, 2007). O modelo organizacional adotado foi o tripartite, isto é, com participação do Estado, empresas estrangeiras e nacionais, no qual cada empreendedor participava com um terço do capital total (GUERRA, 1994).

Portanto, as qualificações de cada um dos atores envolvidos no modelo tripartite petroquímico podem ser classificadas de acordo com as responsabilidades atribuídas a cada um. As empresas estrangeiras teriam o conhecimento pleno do negócio petroquímico. O sócio nacional privado teria a legitimidade política, o conhecimento do mercado interno e dos caminhos do poder público. E o Estado, por intermédio da Petrobrás Química S.A. (PETROQUISA), o poder de regulação e estímulo sobre as atividades econômicas (GUERRA, 1994; AZEVEDO e ROCHA, 2005). Tendo a PETROQUISA como acionista, essa estratégia considerava a participação efetiva do Estado na escolha dos sócios, na isenção ou redução de impostos, na proteção tarifária, nas garantias de financiamento, no aval para contratação de empréstimos, no fornecimento da nafta a baixo custo e nas barreiras à importação de petroquímicos (AZEVEDO e ROCHA, 2005).

Entretanto, a partir da década de 1980, o modelo tripartite já dava os primeiros sinais de esgotamento. Isso ocorreu principalmente em função de problemas relacionados com a sua incapacidade de gerar massa crítica financeira, tecnológica e gerencial necessária à dinâmica do setor, não levando em consideração a concorrência internacional e a pouca integração existente, o que não favorecia os investimentos necessários em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) (SUAREZ, 1986). No final do governo Sarney, houve a divulgação do Plano Nacional da Nova República (PPND-NR), que incluía projetos ambiciosos a exemplo da construção do Pólo Petroquímico do Rio de Janeiro e a expansão dos pólos existentes (PELAI e SILVEIRA, 2008).

Contudo, o início da década de 1990 marcou o Brasil com as privatizações. Deu-se o fim da reserva de mercado devido à abertura econômica, o término do controle de preços, do subsídio para a nafta, bem como a cessação de fontes oficiais de crédito, redução da proteção tarifária e término do subsídio às exportações entre outros incentivos (AZEVEDO e ROCHA, 2005). Além disso, houve o lançamento do Plano Nacional de Desestatização (PND), que propiciou a recomposição societária

do setor petroquímico. O Estado esperava que a indústria petroquímica, regulada pela economia de mercado, elevasse a escala de produção, aumentasse a diversificação e superasse suas fragilidades.

O setor petroquímico tem experimentado um grande número de processos de fusão, aquisição e formação de *joint-ventures* entre as empresas que o constituem (HIRATUKA; GARCIA e SABBATINI, 2003). A saída do Estado fez ruir a estrutura institucional vigente. As empresas estrangeiras buscaram intensificar seus investimentos no Brasil, adquirindo capacidade instalada e implantando indústrias de terceira geração. Os produtores de segunda geração investiram nas centrais petroquímicas, aumentando a interdependência. As empresas nacionais pressionaram para evitar grandes aquisições pelo capital estrangeiro, promovendo articulações políticas e acordos (SCHUTTE, 2004; BRASKEM, 2005).

No curso do período pós-privatização, a indústria petroquímica brasileira evidenciou deficiências competitivas e estruturais no país, que elevavam os custos de produção e comprometeu de forma importante a sua competitividade. Paralelamente, a economia brasileira cresceu, elevando a demanda por petroquímicos, sendo então necessário ao país lançar mão de importações para atender à demanda (SCHUTTE, 2004).

A indústria petroquímica não passou a ser regulada pelo mercado. A PETROQUISA continua, até hoje, participando nas petroquímicas brasileiras e o Estado ainda utiliza tributos de importação para estimular o setor.

Estudos recentes têm indicado que o padrão de inovações na petroquímica brasileira difere de acordo com a posição ocupada pela empresa na cadeia de valor (NOKANO, 2006). As empresas de primeira geração são responsáveis por realizar a operação denominada craqueamento, através da qual são obtidas as olefinas (eteno, propeno e butadieno). Estas são formadas por cadeias abertas de carbono, aromáticos (benzeno, tolueno e xilenos) caracterizados por apresentar em sua composição anéis benzênicos e, secundariamente, combustíveis, como a gasolina de pirólise. Os insumos utilizados são os hidrocarbonetos leves, como a nafta e o gás natural (frações etano e propano), entre outros. Dentre os processos mais utilizados por estas centrais encontram-se o craqueamento a vapor (*Steam Cracker*),



a pirólise, a reforma a vapor e a reforma catalítica (GOMES; DVORSAK e HEIL, 2005).

Nessas empresas, o esforço tecnológico é fortemente voltado para o aumento de eficiência de processo, visto que seus produtos, os petroquímicos básicos, são homogêneos. A inovação é orientada, sobretudo, para aumento de produtividade e redução de custos, como para melhoria no grau de pureza do produto (BASTOS, 1998; FABIAN, 2006). A eficiência é, porém, em grande parte, determinada pela opção tecnológica adotada pela empresa quando de sua instalação (tipo de insumo e tecnologia de processo) (NOKANO, 2006).

As empresas de segunda geração são aquelas responsáveis pelo processamento dos insumos petroquímicos adquiridos juntamente aos produtores da primeira geração (eteno, propeno, buteno, butadieno, benzeno entre outros). A partir destes, obtêm-se produtos petroquímicos intermediários, ou até mesmo finais. Dentre os intermediários destacam-se os produtos para plástico, o monocloreto de vinila, estireno, etilbenzeno e acetato de vinila. Estes produtos são usados na fabricação de plásticos, de resinas sintéticas, de borracha, tintas e vernizes, entre outros. Entre os intermediários para resinas termofixas estão os glicóis, fenóis, diisocianato de tolueno e o anidrido maléico. Os intermediários para as fibras sintéticas são o ácido terefálico, acrilonitrila, dimetiltereftalato, caprolactama, ácido adípico, adipato de hexametilenodiamina, ciclohexanol e hexametilenodiamina. Pode-se citar como os principais intermediários para plastificantes e detergentes o anidrido ftálico, octanol, butanol e o alquibenzeno, o cumeno, o demetiltereftalato, o caprolactama e o óxido de eteno. Como produtos finais têm-se o polietileno de baixa densidade (PEBD), o Polietileno de Média Densidade (PEMD), o Polietileno de Baixa Densidade Linear (PEBDL), o Polietileno de Alta Densidade (PEAD) o polipropileno – conhecido como poliolefinas, os vinis, como o policloreto de vinila, os poliestirenos e os acrílicos, os elastômeros, como o poli-isopreno, a borracha sintética de butadieno de estireno e as poliamidas, entre outros, que são fornecidos diretamente às empresas de terceira geração. Estes produtos, juntamente com os petroquímicos da primeira geração, comandam a lógica dos investimentos na petroquímica em termos de volume de produção (GOMES; DVORSAK e HEIL, 2005).

Existem atualmente no país segundo a Associação Brasileira da Indústria Química (ABIQUIM, 2007) cerca de 50 produtores de segunda geração. Em geral, os produtos da segunda geração apresentam-se na forma sólida e são produzidos em péletes de plástico ou em pó. O transporte rodoviário é o principal instrumento de direcionamento desses produtos aos produtores de terceira geração, os quais se encontram mais concentrados na região Sudeste e não necessariamente situam-se próximos aos pólos petroquímicos.

As empresas de terceira geração são as empresas responsáveis pelas transformações finais dos produtos petroquímicos, transformando as matérias-primas em produtos finais para o consumidor, tais como: embalagens plásticas (sacos, sacolas, frascos), utilidades domésticas, brinquedos, calçados, solados, sandálias, pneus e autopeças (painéis internos, pára-choques, entre outros). É formado por um mercado menos concentrado do que o das etapas a montante, com empresas de diferente porte e intensidade de capital.

Os produtores de terceira geração produzem uma variedade de bens de consumo e produtos industriais com vasta aplicação em variados segmentos industriais, destacando-se as indústrias automobilística, alimentícia, de eletroeletrônicos e de higiene e limpeza, dentre outras. Atualmente, estima-se que existam mais de 6.000 produtores de terceira geração no país (ABIQUIM, 2007).

No caso das empresas de segunda geração, melhorias de processo não visam somente o aumento de eficiência, mas também a obtenção ou melhoria de produtos com novas características (NOKANO, 2006; FABIAN, 2006). Parte destas é introduzida ou melhorada pelo uso de aditivos durante a transformação das resinas puras em compostos finais (NOKANO, 2006). Por isso, as empresas de segunda geração mantêm contato técnico com os fornecedores, transmitindo suas necessidades e recebendo novos produtos para teste (FABIAN, 2006).

As inovações nessas empresas estão centradas normalmente em três aspectos: desenvolvimento de processo, desenvolvimento de catalisadores e desenvolvimento de aditivos (NAKANO e GARCIA, 2003; NOKANO, 2006). As fontes de inovação das empresas podem ser internas, por meio de capacitação ou do desenvolvimento de aplicações em grandes laboratórios e em linhas-piloto de

polimerização. Há também a possibilidade de fontes externas, sendo a inovação desenvolvida pelos próprios licenciadores das tecnologias de polimerização, universidades e fornecedores de insumos e aditivos (FABIAN, 2006). As empresas de segunda geração funcionam como líderes ou coordenadores do processo de desenvolvimento, levando necessidades levantadas junto às empresas de terceira geração para os fornecedores de aditivos, coordenando esforços com os fornecedores de equipamentos e fornecendo insumos, instalações e pessoal especializado para a busca das soluções (NAKANO e GARCIA, 2003; GOMES, DVORSAK e HEIL, 2005; NOKANO, 2006).

Contudo, a consolidação da petroquímica brasileira através do modelo tripartite gerou um setor com duas características: estrutura pulverizada em um grande número de empresas e um peculiar arranjo societário conhecido como “nó petroquímico” (AZEVEDO e ROCHA, 2005).

Segundo Azevedo e Rocha, (2005), essa situação, até o início da década de 80, dificultou o planejamento de médio e longo prazo do setor, criando restrições para que o setor petroquímico estivesse competitivo quanto comparado com a tendência mundial de integração. Após o processo de abertura econômica realizado nos anos 90, criou-se uma estrutura industrial, que apesar de fragmentada, produziu efeitos positivos, uma vez que os grupos empresariais desenvolveram um processo de aprendizado gerencial e tecnológico (NOKANO, 2006; BIGNETTI e KUPSINSKÜ, 2007).

Numa perspectiva histórica, até o início dos anos 1950, a indústria petroquímica brasileira viveu um período de numerosas inovações de produto. Após esse período, a larga difusão dos principais materiais poliméricos levou a indústria à busca de maiores escalas de produção e de processos otimizados, possibilitando atingir custos baixos para produtos pouco diferenciados, quase homogêneos (BOMTEMPO, 1994). Nas duas últimas décadas do século XX e início do século XXI, entretanto, a indústria petroquímica brasileira tem procurado redescobrir um esforço de inovação voltado para a compreensão da utilização dos materiais (BOMTEMPO, 1994), apresentando uma estratégia orientada com frequência para inovações de aplicação (COUTINHO, 2004).

Assim, a indústria petroquímica brasileira tem sido considerada pouco inovadora, tanto em relação ao nível do esforço empreendido em P&D, quanto ao posicionamento tecnológico da maioria das empresas (BASTOS, 1998; SANTANA, HASENCLEVER e MELLO, 2003; ALVES, BOMTEMPO e COUTINHO, 2004).

Em relação às estratégias adotadas pelas empresas petroquímicas brasileiras na busca da vantagem competitiva, verificou-se que a estratégia híbrida por diferenciação e custo simultaneamente, com ênfase em produto, seria a principal estratégia adotada (MORAES e ZILBER, 2004). Essa pesquisa indicou também que a estratégia menos utilizada é a de liderança por custo. Adicionalmente, esse estudo demonstrou que a real tendência das empresas de segunda geração é a busca de diferenciação principalmente através de produtos, evidenciando a importância da inovação, apesar de classificadas como “*commodities*”. Uma das estratégias mais adotadas pelos empresários nacionais foi o licenciamento de tecnologias.

Diversos estudos têm indicado que as empresas desse segmento buscam evoluir em sua estratégia tecnológica, passando de seguidores reativos para pró-ativos (COUTINHO, 2004; COUTINHO; WEINBERG e BOMTEMPO, 2005; NOKANO, 2006; FABIAN, 2006; BIGNETTI e KUPSINSKÜ, 2007).

É importante considerar que a competitividade da indústria petroquímica mundial está sendo crescentemente redirecionada, privilegiando o conhecimento e a inovação em detrimento dos determinantes tradicionais da competição baseados em ativos tangíveis. Porém, essa capacidade inovadora depende aparentemente de um conjunto complexo de fatores. O esforço inovador resulta naturalmente em capacitação tecnológica, sem se restringir a ela. Além disso, são necessárias competências organizacionais, no âmbito interno das empresas, além de competências relacionais, no âmbito das relações com outros estratos componentes do seu entorno.

Neste sentido, algumas características pertencentes a outros estratos componentes do entorno das empresas podem ser considerados elementos ativos na articulação deste cenário. Um destes estratos corresponde às instituições de ensino e pesquisa, aqui chamadas genericamente de universidades, atores que por

natureza têm a capacidade de geração de novos conhecimentos, adequados para solucionar problemas de diferentes setores na sociedade.

As universidades geram e difundem conhecimento e melhoram as competências técnicas, tecnológicas e inovativas das empresas, aprimorando sua capacidade de absorção de externalidades positivas e estimulando ainda mais o desenvolvimento de atividades inovativas. Para isso, as universidades formam profissionais especializados, promovem cursos de graduação, mestrado, doutorado e treinamento de mão-de-obra qualificada, desenvolvem pesquisas científicas e tecnológicas, além de prestarem serviços especializados de assistência técnica, de prospecção e difusão de informações e de desenvolvimento tecnológico.

Dados recentes, relativos ao Censo do Ensino Superior de 2006, indicam a existência de 2.270 instituições de educação superior no País. No Rio Grande do Sul, há 106 instituições de ensino superior. Destas, 60 são faculdades, 18, universidades; 10, escolas de educação tecnológica; seis, centros universitários; três, faculdades integradas; e outras três, centros de educação tecnológicos (INEP, 2007).

Outro estrato relevante na configuração deste entorno é aquele composto pelos governos, através de suas agências de fomento e outras instituições financiadoras, bem como as entidades empresariais focadas no apoio ao desenvolvimento das empresas.

As entidades focadas no apoio ao desenvolvimento empresarial são aquelas com as quais as empresas mais interagem. Algumas destas entidades têm demonstrado susceptibilidade para a questão da inovação como elemento à competitividade, por agregarem frequentemente vários organismos e, por consequência, um volume mais heterogêneo de conhecimento, estas entidades podem ampliar a rede de relações das empresas, cooperando, assim, para sua capacidade inovativa. Todavia, algumas dessas entidades têm criado ecossistemas próprios, que limitam os relacionamentos das empresas aos elementos internos destas. Isso pode restringir o universo de possibilidades existentes no entorno, caso as empresas passem a orbitar apenas em torno das estratégias e ações das entidades com a qual interagem. Mais especificamente, isso pode limitar o universo

de conhecimento disponível, que as empresas poderiam utilizar para ampliar sua capacidade de inovação. Além disso, esta estratégia pode implicar na criação de estruturas redundantes numa mesma região, dificultando a otimização de recursos, sabidamente escassos.

Dentre as entidades de apoio ao desenvolvimento das empresas, destacam-se as seguintes: Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul (FIERGS); Federação das Associações Comerciais e de Serviços do Rio Grande do Sul (FEDERASUL); Centro das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul (CIERGS); Centro Federal de Educação Tecnológica (CFET); Centro Incubadora de Empresas Tecnológicas (CIETEC); Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI); Serviço Social da Indústria (SESI); Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE); Federação da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul (FARSUL); Federação das Câmaras de Dirigentes Lojistas do Rio Grande do Sul (FCDL/RS); Federação do Comércio de Bens e de Serviços do Estado do Rio Grande do Sul (FECOMÉRCIO); Secretaria do Desenvolvimento e dos Assuntos Internacionais (SEDAI); entre outras.

Adicionalmente, há outras instâncias governamentais cuja competência institucional produz impacto no setor empresarial. Dentre estas, podem ser destacadas o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, o Ministério da Ciência e Tecnologia, o Ministério da Educação e o Ministério do Trabalho e Emprego, entre outras. Neste sentido, foram criados e implantados no Rio Grande do Sul o Conselho Estadual de Competitividade (COMPET), os Fóruns Setoriais de Competitividade (FSCs), os Núcleos Regionais de Articulação para o Desenvolvimento (NURADs) e o Fórum Permanente de Exportação (FPEX). Estes constituem, no novo modelo organizacional, quatro instâncias de articulação que cumprem papel fundamental no apoio ao esforço competitivo das empresas gaúchas.

Dentre as agências de fomento e outras instituições financiadoras, destacam-se: Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI); Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI); Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP); Banco Nacional de

Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES); Banco do Brasil S.A.; Caixa Econômica Federal; Instituto Euvaldo Lodi (IEL); Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia, através da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS); Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul (BRDE); Banco do Estado do Rio Grande do Sul (BANRISUL); Caixa Estadual S/A – Agência de Fomento/RS; Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul (BRDE); Fundo de Desenvolvimento Industrial (FDI); Fundo de Financiamento para Aquisição de Máquinas e Equipamentos Industriais (FINAME); Fundo de Operação Empresa (FUNDOPEM), entre outras.

Em geral, estes atores se mostram preocupados em criar instrumentos aptos a promover o desenvolvimento socioeconômico do país por meio do incremento da capacidade de inovação das empresas. Contudo, fatores com foco no curto prazo e em soluções de baixo risco podem levar à priorização de projetos mais amadurecidos, em prejuízo daqueles potencialmente com maior agregado tecnológico. Sob a lógica estratégica convencional, esta postura é justificável. Porém, ela pode constituir uma barreira ao desenvolvimento tecnológico de valor pelas empresas e pelo país. Isto parece especialmente relevante se considerado o fato de que a lógica dos governos através de suas agências de fomento pode reforçar a postura dos demais agentes do entorno, uma vez que deles se originam as regulamentações e desregulamentações, bem como os recursos de suporte à inovação.

Nos estratos acima especificados, verifica-se que aspectos culturais podem exercer influência sobre a lógica estratégica adotada pelos respectivos atores. Tanto no espaço das empresas, quanto das universidades, dos governos através de suas agências de fomento e outras instituições financiadoras, bem como as entidades empresariais focadas no apoio ao desenvolvimento das empresas, aspectos culturais vindos do paradigma burocrático de gestão podem ser limitadores do potencial inovador.

Desta forma, a capacidade de inovação das empresas do Pólo Petroquímico do Sul pode estar associada a relações entre as suas próprias estratégias e ações, como também entre as estratégias e ações de outros estratos, posicionados no seu entorno.

Seria possível considerar que a capacidade inovadora das empresas do Pólo Petroquímico do Sul é limitada por deficiências organizacionais e relacionais? Ou seria limitada pela baixa capacidade de aplicação da tecnologia disponível? Ou ainda, seria limitada pela insuficiência de recursos para geração de novas tecnologias? Compreender as limitações existentes pode contribuir para a criação de um ambiente institucional que estimule a capacitação técnica, tecnológica e inovativa. Complementarmente, a pesquisa poderá demonstrar a existência ou não de potencialidades em suas relações com outros estratos componentes do seu entorno para o desenvolvimento regional. Assim, o presente estudo procura responder com o olhar das empresas a seguinte pergunta: As características das ações de inovações das empresas do Pólo Petroquímico do Sul, bem como suas interações com outros estratos componentes do seu entorno evidenciam potencialidades para o desenvolvimento regional?

Para responder esta questão foi estabelecido como objetivo central da pesquisa: “Identificar as estratégias de inovação e respectivas ações desenvolvidas pelas empresas do Pólo Petroquímico do Sul, bem como sua contribuição em relação ao desenvolvimento regional”. Um conjunto de objetivos específicos detalha o objetivo geral, contribuindo para definir focos e categorias de análise: a) identificar as estratégias das empresas estudadas, verificando como estas se posicionam em relação à inovação; b) verificar as relações, intensidade, foco e resultados estabelecidos entre as empresas e os diferentes estratos componentes de seu entorno na implantação de estratégias e respectivas ações de inovação; c) identificar como o processo de desenvolvimento de inovações ocorrem nas empresas no Pólo Petroquímico do Sul; d) verificar se os programas e as ações desenvolvidas recentemente pelos governos, através de suas agências de fomento e outras entidades financiadoras, foram efetivamente utilizados pelas empresas; e) identificar o grau de contribuição das empresas do Pólo Petroquímico do Sul, especificamente, para o desenvolvimento regional.

O estudo justifica-se primeiramente devido à importância do Pólo Petroquímico do Sul na economia do Estado e sua influência sistêmica e estrutural nas atividades econômicas no país e no Mercosul. A heterogeneidade e variedade de produtos e processos do Pólo é um outro aspecto que justifica a importância da



escolha. Em segundo lugar, a pesquisa se justifica pela produção de conhecimento teórico-empírico, que se dá em função da ênfase dada à análise da interface do desenvolvimento regional e da inovação. No Brasil, existem lacunas de desempenho quanto à capacidade inovativa das empresas em relação à potencialidade do país. Estas deficiências podem estar relacionadas às estratégias ou à estrutura interna das empresas, caso sejam elas limitadoras de seu potencial inovador, mas podem também estar associadas a interações inadequadas com atores de outros estratos que compõem o seu entorno. Neste sentido, a relevância desse estudo está na contribuição analítica, a partir das abordagens discutidas na revisão de literatura para o entendimento da importância de um olhar ampliado, considerando tanto os efeitos econômicos, quanto os efeitos sociais das estratégias e ações de inovações das empresas petroquímicas, ainda tão incipientes no Brasil.

De forma mais ampla, a pesquisa se justifica pelos aspectos tecnológicos, econômicos e sociais que influenciam a dinâmica competitiva e as estratégias empresariais do setor, tais como:

- A indústria petroquímica nasceu a partir do excedente de recursos existentes dentro de empresas de petróleo e química;
- A indústria petroquímica detêm um importante papel no desenvolvimento da sociedade atual, seja através do fornecimento de energia, como também de plástico e outros produtos;
- Trata-se de um setor altamente intensivo em capital, com longo prazo de maturação dos investimentos;
- Apresenta retenção de inovações tecnológicas, por fatores estratégicos, como a busca e manutenção de liderança de mercado;
- Há uma realização periódica de rodadas de processos de fusões, aquisições, *joint-ventures* e incorporações, provocando trocas de posições acionárias.

- Ocorre grande interdependência entre primeira e segunda geração, devido a processos essencialmente contínuos e dotados de alto nível de integração produtiva, incentivando estratégias de integração vertical;

- Localiza-se nas proximidades de fontes de matéria-prima em grande quantidade e a custos competitivos como fatores-chave para localização da primeira e segunda geração;

- Possui escalas empresariais e plantas industriais como fatores competitivos relevantes, dada a presença de economias de escala estáticas e dinâmicas, na produção e no aspecto empresarial;

- Apresenta economia de escopo na produção, comercialização, financiamento, atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico;

- Ocorre irreversibilidade da escolha de um dado processo ou rota tecnológica, uma vez concretizada na montagem das plantas, além de processos sujeitos a margens reduzidas de tolerância, com pouca flexibilidade na substituição de insumos;

- Ocorre progresso técnico intenso, porém diferenciado ao longo da cadeia. Nas etapas a montante, os processos são padronizados, com foco dos investimentos em desenvolvimento tecnológico na melhoria de processos, visando principalmente à economia de matéria-prima e de energia, além de elevação da produtividade. Nos segmentos a jusante, os recursos e esforços para desenvolvimento tecnológico são mais voltados à criação de novos produtos e melhoria de suas propriedades.

Para a realização da presente investigação, utilizou-se de um estudo de casos múltiplos, descritivo, com abordagem qualitativa.

Segundo Saunders, Lewis e Thornill (2000), a estratégia de pesquisa é o plano geral com que o pesquisador conta para responder às questões de pesquisa formuladas.

Dentro da abordagem da pesquisa qualitativa, o “*research design*” utilizado na presente investigação é o de estudo de múltiplos casos, segundo YIN (2005), em

que, a partir de fontes internas, levantadas *in loco*, são obtidas informações aprofundadas sobre o contexto das empresas participantes. Os estudos de caso se adequam à pesquisa proposta, porque visam à descoberta, enfatizam a interpretação em contexto, buscam retratar a realidade de forma completa e profunda, além de usarem uma variedade de fontes de informação. Adicionalmente, os estudos de caso revelam as experiências do pesquisador durante o desenvolvimento da pesquisa, permitindo ao leitor ou usuário fazer generalizações naturalísticas, além de procurar representar os diferentes e, às vezes, conflitantes pontos de vista presentes numa situação social.

As pesquisas qualitativas podem ser classificadas, segundo Aaker, Kumer e Day (2007), como causais, exploratórias e descritivas.

A causal é utilizada quando o objetivo é mostrar que uma variável causa ou determina o valor de outras variáveis. Como os requisitos para a prova de causalidade são muitos exigentes, as questões de pesquisa e as hipóteses relevantes devem ser específicas.

A pesquisa exploratória é realizada em área na qual há pouco conhecimento acumulado (VERGARA, 2007), restringindo-se a definição de objetivos e busca de mais informações sobre determinado assunto de estudo (CERVO e BERVIAN, 2005), tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores (GIL, 2002).

A pesquisa descritiva expõe características de determinada população ou determinado fenômeno (VERGARA, 2007), estudando as relações entre duas ou mais variáveis, sem manipulá-las (KÖCHE, 2000). Cervo e Bervin (2005) consideram que a pesquisa descritiva, em suas diversas formas, trabalha sobre dados ou fatos colhidos da própria realidade.

Para Malhotra (2007), as pesquisas descritivas também podem ser classificadas como transversais ou longitudinais. No estudo transversal, a coleta de informações de uma dada amostra de elementos de população é feita uma única vez, enquanto que, no longitudinal, a coleta envolve uma amostra fixa de elementos da população, a qual é medida repetidamente.

Quanto aos tipos de fontes de coleta de dados podem ser primários ou secundários. Os dados primários são coletados especialmente para a pesquisa a ser desenvolvida, enquanto os secundários já se encontram disponíveis, tendo sido coletados para algum outro propósito, além da solução do problema de pesquisa (Aaker, Kumer e Day, 2007).

Considerando as definições acima quanto aos tipos de pesquisa, o presente estudo pode ser classificado como uma pesquisa descritiva, pois busca analisar a evolução das estratégias de inovação e respectivas ações desenvolvidas pelas empresas do Pólo Petroquímico do Sul, bem como suas contribuições em relação ao desenvolvimento regional.

A pesquisa ocorreu em um ambiente não controlado utilizando-se de um estudo transversal único. Assim, a pesquisa enfoca nove empresas do Pólo Petroquímico do Sul, no município de Triunfo, na Mesorregião Metropolitana de Porto Alegre, Estado do Rio Grande do Sul, e, evidentemente, não tem a pretensão de formular princípios generalizáveis a outros complexos petroquímicos e outros setores. A pesquisa de campo foi realizada no período de agosto de 2005 a agosto de 2009.

Um dos preceitos básicos para a coleta de dados nos estudos de caso é, de acordo com Yin (2005), o uso de múltiplas fontes de evidências. Este autor comenta que quando múltiplas fontes são incorporadas na investigação de um estudo de caso, por serem altamente complementares, aumentam consideravelmente sua qualidade.

Para este estudo, foram utilizados dados primários e secundários, sendo que os dados secundários foram obtidos através de relatórios, *releases* e páginas da internet das empresas do Pólo. Os dados primários foram coletados através de dois questionários (A e B), complementares, e declarações de executivos obtidas durante as entrevistas e observações in loco, realizadas durante visitas às empresas.

O questionário "A" foi estruturado em cinco blocos de questões. O primeiro bloco contém questões sobre a empresa, incluindo características da mesma, bem como questões voltadas à mensuração dos principais produtos comercializados, além de aspectos relativos à distribuição de capital, ao destino das vendas e aos

recursos humanos. O segundo possui questões pertinentes às premissas e práticas de formulação estratégica das empresas quanto à inovação. O terceiro inclui um conjunto de questões voltadas ao relacionamento, enfocando as principais interações estabelecidas pela empresa, além de sua frequência, foco e resultados. O quarto bloco contém questões sobre o processo de desenvolvimento de inovações desde a geração do conhecimento até a difusão da inovação, enquanto o último bloco possui questões relacionadas à participação da empresa em programas e ações governamentais desenvolvidos recentemente pelos governos, através de suas agências de fomento e outras entidades financiadoras.

Através do questionário “B”, adaptado da RedeSist (2008), busca-se identificar o grau de contribuição das empresas do Pólo Petroquímico do Sul em relação ao desenvolvimento regional, através de um sistema de indicadores, adaptado de Olivares e Dalcol (2010), relacionados a cinco aspectos: socioeconômico relacionados à empresa, do processo de desenvolvimento de inovações, dos resultados via cooperação entre as empresas e os diferentes estratos componentes de seu entorno na implantação de estratégias e respectivas ações de inovação, geográficos associados ao ambiente regional da empresa e de participação em programas e ações governamentais desenvolvidos recentemente pelos governos, através de suas agências de fomento e outras entidades financiadoras utilizados pelas empresas.

Quanto à definição das dimensões e das variáveis estudadas, foram consideradas as seguintes categorias de análise para o atendimento dos objetivos propostos:

- Características inerentes às empresas do Pólo Petroquímico do Sul;
- Premissas estratégicas e práticas de formulação estratégica da empresa quanto à inovação como fator competitivo;
- Relações, intensidades, foco e resultados estabelecidos entre as empresas e os diferentes estratos componentes de seu entorno na implantação de estratégias e respectivas ações de inovação;

- Processo de desenvolvimento de inovações desde a geração do conhecimento até a difusão da inovação;
- Participação da empresa em programas e ações governamentais para a implementação de estratégias e respectivas ações de inovação.

Para captar o grau de contribuição, optou-se por estabelecer uma escala de valores consecutivos, adaptada de Olivares e Dalcol (2010): grau de contribuição nulo (nenhum ponto), grau de contribuição baixo (um ponto), grau de contribuição médio (dois pontos) e grau de contribuição alto (três pontos). O processo se repete para todos os indicadores do sistema, os quais, ao final, são utilizados para identificar o grau de contribuição de cada empresa.

Para cada um dos cinco grupos de indicadores, calculou-se a média aritmética de pontos. Os valores obtidos em cada grupo foram também utilizados para calcular o *ranking* geral das empresas. Assim, tem-se uma avaliação para cada grupo de indicadores, bem como uma avaliação geral das empresas em relação ao desenvolvimento regional. Quanto mais próximo de zero o valor do *ranking* geral, menor é o grau de contribuição e quanto mais próximo de três, maior é o grau de contribuição. Cabe ressaltar que, para calcular o *ranking* geral, atribuiu-se peso três para cada aspecto, adaptado de Olivares e Dalcol (2010).

Os indicadores foram selecionados por sua capacidade de avaliar as estratégias e ações das empresas do Pólo Petroquímico do Sul, bem como as implicações das inovações para o desenvolvimento regional. Considera-se que o desenvolvimento regional pode ser entendido como um processo aberto, alterando modos de vida e propondo outro tipo de fazer socioeconômico. Assim, como resultado tem-se a inovação e, através dela, a promoção da qualidade de vida, articulando e aprofundando as interações e a complexidade das ações e estratégias de inovação dos agentes econômicos ou sociais. Os aspectos e os indicadores que compõem o sistema estão discriminados a seguir.

Os indicadores que compõem os aspectos socioeconômicos relacionados à empresa indicam a capacidade das empresas do Pólo Petroquímico do Sul em gerar emprego e renda para a região, assim como vendas regionais, capacitar e formar o trabalhador através da relação com a infraestrutura educacional, científico-

tecnológica e de financiamento na região. Considera-se que quando há maiores índices de emprego e nível de escolaridade, propiciados pela empresa, maior será o desenvolvimento regional e maior será a contribuição da mesma.

Os indicadores relacionados aos aspectos do processo de desenvolvimento de inovações e dos resultados via cooperação entre as empresas e os diferentes estratos componentes de seu entorno na implantação de estratégias e respectivas ações de inovação constituem a base sustentável das empresas pertencentes ao Pólo Petroquímico do Sul, permitindo consolidar sua posição competitiva e fortalecendo os vínculos entre atores regionais. Com inovação e resultados via cooperação, a região se desenvolve tanto econômica como sócio-culturalmente, pois surgem identidades e vocações que se traduzem em ativos intangíveis.

Os indicadores do aspecto geográfico enfocam as vantagens associadas ao ambiente regional da empresa. Consideram-se, assim, as externalidades obtidas pelas empresas do Pólo Petroquímico do Sul instaladas na região em relação à proximidade de fornecedores de insumo e matérias-primas, disponibilidade de mão-de-obra qualificada, proximidade com universidades, custo de logística, disponibilidade de serviços técnicos especializados, contribuições efetivas de entidades de classe em atividades da empresa, identificação de programas e ações governamentais, bem como proximidade com as empresas de terceira geração. Assim, quanto maior a capacidade de usufruir das condições regionais, maior será a capacidade competitiva da empresa em relação aos concorrentes de outras localidades.

Finalmente, encontram-se os indicadores que caracterizam o aspecto participação das empresas em programas e ações governamentais. Deve-se considerar que a participação da empresa em programas e ações governamentais, tais como, fundo Verde-Amarelo, promoção de ações dirigidas à capacitação tecnológica da empresa, programas de capacitação profissional, apoio à consultoria técnica, linha de créditos e outras formas de financiamentos, incentivos fiscais introduzidos pela Lei do Bem, e a subvenção criada pela Lei da Inovação, podem contribuir para a geração de inovações, atenuando as limitações das empresas.

Para execução da pesquisa de campo, foram realizados os seguintes passos:

### PASSO 1 – Abordagem inicial

Nesta etapa, foi contatado um executivo (diretor e/ou gerente) ligado à gestão e/ou pesquisa e desenvolvimento de cada empresa. Este executivo, por vezes, também participou do processo específico de levantamento dos dados, mas, em outras ocasiões, indicou uma pessoa mais adequada dentro da empresa para que fossem o principal contato durante o processo de levantamento.

### PASSO 2 – Envio dos questionários

Os questionários foram enviados previamente ao respondente e, assim, maximizou-se a eficiência do processo de coleta de informações.

### PASSO 3 – Entrevistas/visitas levantamentos documentais

Neste passo, depois de agendadas, as entrevistas foram realizadas, sendo feitas anotações e/ou gravações, para garantir que não houvesse perdas. As entrevistas foram feitas *in loco*, tendo a duração de 90 minutos.

Deve-se considerar que confiabilidade e validade são preocupações que devem sempre estar presentes em trabalhos de pesquisa. Validade se refere ao real valor que o instrumento de pesquisa pode ter para o atingimento dos objetivos. Há três tipos de validade segundo YIN (2005).

*Validade de construção:* O método deve estabelecer medidas operacionais corretas que representem adequadamente os conceitos estudados. O fato de a pesquisa ser feita *in loco* destina-se a garantir que haja um perfeito entendimento das medidas definidas pelos respondentes.

*Validade interna:* O método deve ser cuidadoso para ser capaz de inferir adequadamente relações causais entre variáveis analisadas: por exemplo, níveis determinados de inovação são causados por qual prática?

*Validade externa:* O método deve cuidar para definir inequivocamente o quão generalizáveis são os resultados encontrados, ou seja, se as “boas práticas” eventualmente identificadas podem ser adotadas por outras empresas.



A confiabilidade, por sua vez, refere-se à garantia de que se um outro pesquisador realizar a mesma pesquisa chegará aos mesmos resultados. O uso de protocolos, a gravação das entrevistas e o uso de fontes múltiplas destinam-se a aumentar os índices de confiabilidade da pesquisa.

Em relação à tabulação e tratamento dos dados, deve-se considerar que a interpretação é uma atividade intelectual que procura dar um significado mais amplo às respostas, vinculando-as a outros conhecimentos e relacionando-as aos objetivos propostos e ao tema estudado (MARCONI e LAKATOS, 2007). Anote-se que nas análises qualitativas, o pesquisador faz uma abstração, ultrapassando os dados, tentando possíveis explicações, implícitas nos discursos, documentos, depoimentos, estabelecendo configurações e fluxos de causa e efeito.

Assim, foram utilizadas técnicas de análise cruzada entre as diferentes categorias componentes do instrumento de coleta de dados para que se possa responder adequadamente às perguntas de pesquisa, bem como análise de conteúdo em razão de sua adequação aos objetivos propostos. Os cruzamentos realizados foram explicitados na apresentação dos resultados, com vistas a viabilizar a utilização da mesma metodologia para outros universos de pesquisa.

O princípio da análise de conteúdo, segundo Lavile e Dionne (1999), consiste em demonstrar a estrutura e os elementos desse conteúdo para esclarecer suas diferentes características e extrair suas significações. Para Bardin (1977, p. 31) “é um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens”.

Considerando o compromisso assumido de resguardar confidencialidade de aspectos específicos e estratégicos das empresas, as informações não são divulgadas de forma individualizada, evitando, assim, a identificação da empresa e dos profissionais participantes envolvidos na pesquisa. Dessa forma, as empresas foram identificadas pelas letras aleatórias, estabelecidas como A, B, C, D, E, F, G, H e I, sem qualquer caráter classificatório.

As conclusões do estudo refletem o entendimento do pesquisador quanto aos estudos de casos realizados e eventuais erros de avaliação devem ser a ele

creditados. Portanto, as conclusões não refletem o pensamento dos integrantes das empresas.

A tese está organizada nos seguintes capítulos: esta introdução, que apresenta o tema, contextualiza o estudo e define os procedimentos metodológicos, e quatro outros capítulos, além da Conclusão e das Referências Bibliográficas.

O primeiro e o segundo capítulos têm o objetivo de recuperar na literatura elementos que se constituem em variáveis importantes para definir a moldura e o quadro em que está inserida a presente pesquisa. Esses capítulos tratam, portanto, dos determinantes e condicionantes do desenvolvimento regional e da inovação, bem como os principais atores pertencentes ao entorno da inovação: recortes, estratégias e relações.

O terceiro capítulo aborda a indústria petroquímica, incluindo aspectos históricos dessa indústria no mundo e no país, bem como a trajetória do Pólo Petroquímico do Sul. O quarto capítulo apresenta as estratégias de inovação e ações no Pólo Petroquímico do Sul e sua contribuição para o desenvolvimento regional. Por fim, a conclusão contextualiza os principais resultados obtidos e relaciona-os aos objetivos específicos propostos.

# **1 DETERMINANTES E CONDICIONANTES DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL E DA INOVAÇÃO**

## **1.1 Aglomerações produtivas e o processo de desenvolvimento regional**

Desde meados da década de 1970, transformações ocorridas no cenário mundial têm influenciado a conceituação do desenvolvimento regional. Alguns dos eventos que marcaram essa década foram mudanças na economia mundial, com uma série de transformações nas formas e nos modos de produção industrial, avanços no processo de globalização, além de mudanças no marco regulatório, levando a um processo de abertura das economias nacionais. O paradigma técnico-produtivo passou por uma crise, emergindo, então, um novo padrão com foco nas tecnologias de informação e de comunicação. O modo de organização da produção em massa, estilo fordista, dá lugar à chamada reestruturação produtiva que está associada a um novo paradigma produtivo, cuja característica essencial é a produção flexível, caracterizada pela sua diversificação e pela desverticalização do processo, bem como pela multifuncionalidade do trabalhador. Além disso, passaram a ocorrer maiores investimentos em P&D, fortes relações entre a indústria e o sistema financeiro e estabelecimento de alianças em redes empresarias estratégicas. Nesse quadro, há um importante ponto de inflexão no estudo da influência da dimensão local e da proximidade espacial no desempenho competitivo e inovativo das empresas e nos modelos de desenvolvimento regional.

Essas transformações, no cerne da forma organizativa do sistema capitalista mundial, contribuíram para o surgimento de novas abordagens centradas na importância da dimensão local na coordenação das atividades econômicas e tecnológicas (VARGAS, 2002). As abordagens tradicionais tinham por base os modelos inspirados nos pólos de crescimento e na dinâmica de atração de investimentos supostamente dotados de grande potencial de irradiação (PERROUX, 1977; MYRDAL, 1960; HIRSCHMANN, 1958), tendo-se tornado incapazes de definir políticas que revertessem a fragilidade econômica e estrutural de diferentes regiões industriais.

O processo de reestruturação produtiva tem gerado desdobramentos sobre as articulações entre os atores no interior das cadeias produtivas e sobre o padrão de localização das atividades produtivas. Dessa forma, a busca de maior eficiência na utilização dos fatores produtivos tem conduzido a uma nova dinâmica espacial, realçando a importância à formação das aglomerações produtivas (SANTOS, 2005).

De acordo com Cassiolato e Szapiro (2003), os principais elementos que caracterizam um aglomerado produtivo são a diversidade de atividade e atores econômicos, políticos e sociais; a proximidade territorial; a importância associada ao conhecimento tácito; a existência real ou potencial de processo de inovação e aprendizado interativos; e as formas de governança inerentes às relações entre diferentes segmentos de atores.

A ideia de aglomerações produtivas torna-se explicitamente associada ao conceito de dinamismo econômico, principalmente a partir do início dos anos 90. No entanto, em diversos países, desde os anos 70, já se verificava um fortalecimento das relações entre empresas e o entorno de aglomerações produtivas como fonte de dinamismo econômico regional, com impactos positivos na geração de emprego e renda (CASSIOLATO e SZAPIRO, 2003).

A ênfase sobre a importância das aglomerações produtivas com o ressurgimento da região ou localidade como foco central de vantagens competitivas e inovativas justifica-se a partir de duas perspectivas distintas. Uma destas se relaciona com a crise e o declínio de muitas regiões tradicionalmente industriais que tinham como base o modelo de produção em massa. Outra perspectiva está relacionada à existência de casos de sucessos de algumas experiências de economias regionais e distritos industriais, tais como os Distritos Industriais na chamada Terceira Itália, o Vale do Silício na Califórnia ou a região de Baden-Württemberg na Alemanha, entre outros. Essas experiências resgataram o papel ativo desempenhado pelo espaço local enquanto instância de organização da produção e como espaço de importantes elementos relacionados ao aprendizado tecnológico.

Com a ocorrência difundida do fenômeno de aglomerações produtivas, agências governamentais locais, regionais, nacionais e internacionais passaram a

desenvolver políticas para impulsionar a competitividade das empresas e ajudar economias regionais a estimular o desenvolvimento através da construção e formação de aglomerações produtivas (BELUSSI, 2004).

Porter (1998) e Schmitz (1995), no entanto, têm destacado um aparente paradoxo neste processo de aglomeração de empresa. Esses autores acreditam que a importância das vantagens derivadas da localização física das empresas deveria diminuir com a globalização e o acesso facilitado à comunicação entre empresas e as instituições do seu sistema de valor. Contudo, tem-se observado uma ênfase crescente dos autores na aglomeração de empresas similares como fonte de desempenho diferenciado.

Apesar do crescimento da motivação em estudar as aglomerações produtivas nas últimas três décadas do século XX, alguns dos temas importantes para sua compreensão já estavam presentes na literatura econômica desde o final do século XIX. Muitos dos conceitos encontrados nas diferentes linhas de pesquisa que buscam a compreensão e análise dos aglomerados produtivos desenvolveram-se a partir do pioneirismo de Marshall (1996), presente em seus estudos sobre organização industrial. Posteriormente, em muitos ramos da sociologia econômica, da economia industrial, da economia regional e da economia do desenvolvimento, houve uma ampla expansão do interesse pelo modelo de organização industrial baseado na aglomeração de pequenos e médios empreendimentos (BELUSSI, 2004).

A literatura aponta várias abordagens sobre aglomerações produtivas. Analisar essas abordagens é relevante para a compreensão do desenvolvimento econômico regional, bem como para elaborar políticas que venham alavancar estas economias, além de combater o desequilíbrio regional.

De acordo com Suzigan *et al.* (2001), existem pelo menos cinco abordagens para analisar as aglomerações produtivas: a abordagem da nova geografia econômica, a da economia de empresas, a de economia regional, a de pequenas empresas e distritos industriais e a da economia da inovação.

A abordagem da Nova Geografia Econômica (NGE), mesmo originada da teoria clássica que busca explicar a natureza da aglomeração, destaca a importância

das externalidades Marshallianas, tais como mercados de trabalho especializados, fatores históricos e geográficos e a localização de indústrias de serviço.

O principal expoente da NGE é Paul Krugman. Seguindo os passos de Marshall, ele resgata as principais ideias sobre o desenvolvimento econômico regional e afirma que quase todas as ideias interessantes na teoria da localização repousam implícita ou explicitamente na concepção de que há importantes economias de escala impulsionando a concentração geográfica de algumas atividades. Krugman (1998) salienta a importância das economias externas locais que, para ele, têm caráter incidental e operam forças de atração e repulsão de empreendimentos para determinada aglomeração de empresas.

Desde o clássico *Geography and Trade* (1991), até seu livro *The Spatial Economy* (1999) em co-autoria com Masahisa Fujita e Anthony Venables, Krugman procurou construir um modelo analítico em que a evolução da estrutura espacial da economia fosse determinada pelo confronto entre os processos resultantes da operação da mão invisível do mercado. Assim, o modelo é composto de um lado pelas forças centrípetas, que induzem à concentração espacial de atividade econômica, e de outro lado, por forças centrífugas que opõem-se a concentração.

As forças centrípetas são representadas por *linkages*, mercados densos, *spillovers* de conhecimento e outras economias externas puras, induzindo à concentração espacial de atividade econômica. Já as forças centrífugas são representadas por fatores fixos ou imobilizados, aluguéis e custos de *commuting*, congestionamento, poluição e outras deseconomias externas puras que contribuem para o desestimulam a concentração. Essas forças, desestimuladoras da concentração de empresas, quando superam as centrípetas, tendem a expulsar atividades econômicas e empreendimentos industriais. Isso leva a crer que há um limite superior para a extração das externalidades positivas, a partir do reconhecimento da existência de forças que desestimulam a concentração (GARCIA, 2001).

Assim, para Krugman (1991), a existência de condições favoráveis em termos dos retornos crescentes de escalas é capaz de intensificar e reforçar a concentração de empresas, em que as forças centrípetas apresentam-se com grande intensidade.

Isso tende, além de aprofundar a concentração local de empresas, a aumentar a competitividade do sistema, já que as condições que agem sobre os retornos crescentes também tendem a ser intensificados.

A principal vulnerabilidade da abordagem da NGE é considerar que as aglomerações são meros produtos de acidentes históricos em que, diante disso, pouco ou quase nada pode ser feito em termos de políticas de apoio por parte das instituições públicas.

Na abordagem da economia de empresas, destaca-se Michael Porter, o qual enfatiza a rivalidade como fator de competitividade e cooperação vertical. Porter (1998) destaca a importância dos agrupamentos e de fatores locais que podem sustentar o dinamismo de empresas líderes. A proximidade de fornecedores e mesmo de empresas rivais são fatores de incentivo à dinâmica industrial. Nesse caso, embora não haja um papel direto para as políticas públicas, o governo pode e deve prover infraestrutura, educação e mesmo regras de concorrência, uma vez que as forças de mercado são os principais contribuintes do sucesso do agrupamento. A competição pode ser destacada como um fator importante, porque pode levar à busca de mercados externos e aumento de produtividade com consequente redução de custos e busca de inovações. Já a interação é importante para o alcance de ganhos competitivos, pois ajudam a superar os obstáculos de maneira coletiva, sem demandar tantos esforços e dispêndios. Porter (1998) considera que a competição ocorre entre regiões e não entre empresas, o que faz com que a interação regional seja uma saída importante para a manutenção da competitividade das empresas.

Na abordagem de economia regional há contribuições de vários autores (STORPER, 1996; HOLMES, 1986; SCOTT, 1998), destacando-se a de Scott (1998) por se preocupar com a formulação de políticas públicas na construção de vantagens competitivas localizadas. Esse autor enfatiza o papel das economias externas derivadas de uma construção social de ativos político-culturais localizados, tais como: confiança mútua, entendimentos tácitos, efeitos de aprendizado, vocabulários especializados, formas de conhecimento e estrutura de governança. A partir da ideia de que o desenvolvimento está enraizado nas condições locais, o foco de planejamento regional passa a ser a localidade, sendo esses ativos relacionais e

de interdependências não comercializáveis fundamentais no processo de desenvolvimento regional ou local (SCOTT, 1998).

De acordo com este enfoque, a aglomeração surge da necessidade de se reduzir os custos de transição, a partir dos processos de desintegração vertical e do aumento das relações entre empresas, em que a proximidade e a confiança são relevantes na redução de custos e riscos, todas elas traduzidas em economias externas. Assim, a aglomeração se torna determinante na dinâmica industrial, devido às limitações do mercado emergente e à importância das instituições.

Já a abordagem de pequenas empresas e distritos industriais, tem seu ponto de partida um grupo de pesquisadores do *Institute of Development Studies* na Universidade de *Sussex* (IDS-UK), liderados por Humbert Schmitz. Eles analisaram experiências de aglomerações produtivas em países em desenvolvimento, e introduziram a noção de eficiência coletiva que descreve os ganhos competitivos associados à interação entre empresa em nível local, além de outras vantagens derivadas da aglomeração.

Schmitz (1997), embora reconheça a importância das economias externas locais, enfatiza que essas economias externas não são suficientes para explicar o crescimento e a competitividade de empresas produtivas locais. Por isso, propõe o conceito de eficiência coletiva de modo a incluir os efeitos tanto das economias externas locais quanto os da ação conjunta na determinação das vantagens de empresas e sistemas produtivos locais.

O conceito de eficiência coletiva combina os efeitos espontâneos (ou não-planejados) e aqueles conscientemente buscados (ou planejados), e é definido como a vantagem competitiva derivada das economias externas locais e da ação conjunta local (SCHMITZ, 1997).

As ações conjuntas podem ocorrer horizontal e verticalmente. Dessa forma, a ação conjunta define-se por todas as estratégias tomadas coletivamente que visem atingir objetivos comuns a determinados grupos de elementos espacialmente delimitados. As ações conjuntas podem, de maneira geral, visar à atualização tecnológica das firmas, a obtenção de certificações internacionais, a qualificação da mão-de-obra, a criação de estratégias de *marketing* coletivo, dentre outros objetivos.



A abordagem da economia da inovação, também conhecida como economia neoschumpeteriana, tem como foco o desenvolvimento tecnológico e a formação de sistemas de inovação decorrentes da interação das empresas e outras organizações. Busca-se entender qual o papel da mudança tecnológica no desempenho econômico das empresas e o impacto dos fluxos de inovação no desenvolvimento nacional e regional.

Destacam-se nesta linha de pesquisa, as contribuições sobre economia evolucionária e da inovação, representada por autores como Nelson e Winter (1982) e as contribuições de Freeman (1987); Dosi (1988) e Lundvall (1992), dentre outros, com o conceito de Sistema Nacional de Inovação (SNI). Podem ser mencionados, também, os estudos relacionados a sistemas de inovação em nível regional e local, entre proximidade e inovação (LUNDVALL e JOHNSON, 1994; COOKE e MORGAN, 1998; CASSIOLATO e LASTRES, 2003; PRATES, 2006).

Para Cassiolato e Lastres (2003, p. 23)

a literatura neoschumpeteriana sobre sistemas de inovação lança luz e desenvolve o conceito de sistemas nacionais de inovação exatamente quando se avoluma a discussão sobre um mundo pretensamente integrado e globalmente marcado por uma dimensão tecnoglobal. Ao contrapor-se a tal visão, acentuando o caráter localizado e específico dos processos de aprendizado e de inovação, este ramo da literatura passa a preocupar-se com a questão espacial.

De acordo com De Negri e Salerno (2005), a abordagem da economia da inovação se caracteriza por três ideias fundamentais. A primeira é que a tecnologia é um fenômeno endógeno ao processo de desenvolvimento econômico, representando, na verdade, sua base. Em segundo lugar, quanto mais desenvolvida tecnologicamente uma região, mais elevada sua taxa de desenvolvimento econômico. Por fim, deve-se destacar o papel fundamental das instituições, como o sistema educacional e de proteção da inovação no desenvolvimento tecnológico, no processo de desenvolvimento econômico.

Segundo Freeman (1988), sistemas de inovação são estruturas organizacionais e institucionais de suporte às mudanças tecnológicas, as quais têm caráter predominantemente nacional. Diferentes níveis de desenvolvimento nacional entre as nações devem-se aos seus diferentes sistemas de inovação. O conceito de

sistemas de inovação refere-se a um amplo conjunto de atributos, que envolve arranjos sociais formais e informais, estruturas e instituições públicas e privadas, regras e convenções, em uma perspectiva histórica. Freeman considera que as características históricas, culturais e econômicas de cada país, as quais se refletem na organização interna das firmas e dos mercados produtor e consumidor, no papel do setor público e do setor financeiro.

Lundval (1992) apresenta duas definições de sistema de inovação. Em sentido estrito, refere-se à criação de organizações e instituições envolvidas diretamente na busca e exploração de inovações, tais como departamentos de P&D, universidades e institutos de pesquisa. Em sentido amplo, o conceito envolve aspectos da estrutura econômica e da configuração institucional, que afetam, com intensidade variável, a aprendizagem, bem como a busca e a exploração de mercado e sistema financeiro pelo sistema produtivo, sem os quais a inovação não existiria. Para Lundval, o conceito de sistema de inovação possui uma conotação política e localizada do processo de inovação, a qual depende fundamentalmente da articulação entre seus agentes e de fatores locais.

Considerando o conceito de inovação definido por Schumpeter, pode-se afirmar que houve uma ampliação no conceito de inovação presente na maioria dos trabalhos dos teóricos neoschumpeterianos. Passou-se a associá-lo não somente com desenvolvimentos de alta tecnologia, mas também com melhoramentos menores, rotineiros. O ponto de partida é que, sendo modelos evolucionários intertemporais, a inovação deve ser entendida como um conceito de longo prazo, e não um evento único, pontualmente determinado no tempo.

Nelson e Winter (1982) afirmam que a performance inovativa é condicionada por um ambiente favorável à própria inovação, bem como pela existência de grandes empresas. Essas podem ser tanto causa, como efeito do desenvolvimento tecnológico, pois o financiamento do investimento em pesquisas é função, entre outros fatores, das parcelas de mercado de uma determinada empresa.

Dessa forma, o conceito de inovação passa a ser dividido entre inovação radical, inovação incremental e imitação criativa. A inovação radical marca o encerramento e o início de um paradigma, implicando em uma transformação

igualmente radical do setor produtivo (DOSI, 1982); a inovação incremental desenvolve ou melhora o paradigma existente; e a imitação criativa envolve cópia e aperfeiçoamento de dado produto ou processo.

De acordo com a visão neoschumpeteriana, um importante conceito para o desenvolvimento de um país é o de SNI, que tem como pressuposto o fato de o desenvolvimento econômico ser determinado, principalmente, pelo desenvolvimento tecnológico; diferentes níveis de desenvolvimento econômico são consequências de diferentes níveis de desenvolvimento tecnológico. Por sua vez, diferentes níveis de desenvolvimento tecnológico são funções de condições históricas, sociais, culturais específicas de cada região. Acredita-se haver uma relação positiva entre dependência tecnológica, dependência econômica, desenvolvimento econômico e convergência de renda, estando todos esses fatores interligados no conceito de SNI.

As ideias básicas sobre o SNI provêm do conceito de “Sistema Nacional de Produção” elaborado por List (1904). Seu conceito levou em consideração uma série ampla de instituições nacionais, incluindo instituições de educação, treinamento, infraestrutura, assim como as redes de transporte de pessoas e commodities (FREEMAN, 1995).

De acordo com OCDE (1996), as principais definições de sistema nacional de inovação são: conjunto de instituições públicas e privadas cujas atividades e interações importam, modificam e difundem novas tecnologias (FREEMAN, 1987); elementos e relacionamentos que interagem na produção, difusão e uso de novos e economicamente úteis, localizados dentro dos limites do estado nação (LUNDVALL, 1992); um grupo de instituições que interagem e determinam a *performance* inovativa das empresas nacionais (NELSON, 1993); as instituições nacionais, suas estruturas de incentivos e suas competências, que determinam a taxa e a direção do aprendizado tecnológico em um país (PATEL e PAVITT, 1994); um grupo de instituições distintas que, em conjunto ou individualmente, contribuem para o desenvolvimento e difusão de novas tecnologias, as quais fornecem o arcabouço no qual os governos formam e implementam as políticas para influenciar o processo inovativo.

Investigações posteriores sobre o SNI não alteraram substancialmente o conceito. Edquisit (1997, p. 14) considera que o SNI “é composto por todas as entidades econômicas, organizações sociais e políticas e outros fatores que influenciam o desenvolvimento, difusão e uso da inovação”. Também Lastres, Cassiolato e Arroio (2005) definem o SNI como um conjunto de instituições distintas que contribuem para o desenvolvimento da capacidade de inovação e aprendizado de um país, região, setor ou localidade. Para os autores, os SNIs constituem-se de elementos e relações que interagem na produção e difusão do conhecimento. Assim, a ideia central do conceito está no desempenho inovativo e este não depende apenas do desempenho das instituições e organizações de ensino, mas das diversas formas de interação que estabelecem entre si. De acordo com a definição apresentada pelos autores, a inovação é um processo sistêmico caracterizado por diversos tipos de interações e articulações inter e entre empresas e organizações. Destacam também o papel exercido pelos agentes de financiamento (setor financeiro) e das políticas macroeconômicas na promoção da inovação.

Nesse sentido, a inovação resulta de um processo coletivo de aprendizagem em que as instituições desempenham um papel relevante, já que a aprendizagem resulta da interação da estrutura econômica com a estrutura institucional. Verifica-se também que os limites do próprio sistema são dados e correspondem aos limites geográficos nacionais. Assim, os agentes que interagem no processo de inovação compartilham da mesma cultura, história, linguagem e instituições políticas e sociais (LUNDVALL, 1992). Com base nesta abordagem, os estudos que analisam o processo de inovação, consideram o sistema de inovação delimitado pelas fronteiras nacionais. Portanto, esse processo foca de uma forma global todos os aspectos da atividade, todas as tecnologias e regiões, não particularizando cada um desses aspectos como importantes elementos de definição de um sistema de inovação.

Embora usualmente seja adotada a perspectiva nacional, dependendo do objetivo do trabalho ou das características próprias do país em questão, pode-se trabalhar o conceito de sistema de inovação em um diferente nível de agregação. O principal argumento para esse tipo de abordagem é que as diversas regiões integrantes de um país possuem suas próprias características históricas, culturais,

políticas e econômicas, diferenciando-se umas das outras e constituindo seus próprios sistemas de inovação.

O conceito de Sistemas Regionais de Inovação (SRI) remonta à tradição de estudos de experiências bem-sucedidas de desenvolvimento “local”. As primeiras referências ao termo SRI surgiram no início dos anos 90, sendo que este se caracteriza por tratar a inovação de maneira localizada e evolutiva. Este conceito leva em consideração os aspectos institucionais e sociais no qual a inovação surge, derivando da relação entre as empresas, instituições de apoio e o entorno institucional local (PRATES, 2006). Assim, o conceito de SRI considera fatores mais comuns às escalas regional e local, ressaltando o papel dos aspectos sociais, políticos e geográficos para a execução da atividade inovativa (OINAS; MALECKI, 1999).

Embora haja uma grande diversidade das diferentes abordagens sobre aglomerações, em termos de matrizes teóricas, há uma visão convergente sobre a importância da proximidade territorial na busca de vantagens competitivas e inovativas. No entanto, o principal aspecto que diferencia os modelos tradicionais e os novos modelos é o fato de que, nesses últimos, as economias externas serem dinâmicas e provocadas conscientemente por uma ação conjunta da coletividade local. Ao contrário dos modelos tradicionais, os novos modelos identificam-se com as ações descentralizadas das empresas e das instituições públicas. Isto implica num forte processo de sintonia entre os mesmos, com lógica de funcionamento diferente, com raízes mais profundas no território onde se situa a aglomeração.

Assim, deixa de tratar-se de um aglomerado passivo de empresas, mas sim de um coletivo ativo de atores públicos e privados agindo com um mesmo interesse, qual seja o de manter a dinâmica, a competitividade e a sustentabilidade do aglomerado. Nessa nova concepção de desenvolvimento regional, observa-se que a interação, a cooperação e a confiança entre os atores assumem posição de destaque. Porém, a ação de políticas tanto públicas como privadas pode contribuir, também, para o seu surgimento e como estímulo na promoção e difusão da inovação e do desenvolvimento econômico e social.

Tradicionalmente, o desenvolvimento é visto como crescimento econômico, pois deriva da ideia de progresso, revelando-se como um dos elementos básicos da lógica da dinâmica capitalista.

O capitalismo é um modo de produção que tem como uma de suas características a mudança, transformação, desequilíbrio, desarmonia. A sua evolução depende da introdução de novos bens de consumo, dos novos métodos de produção ou transporte, de novos mercados e de novas formas de organização industrial criados pela empresa capitalista (SCHUMPETER, 1984).

O desenvolvimento do capitalismo é feito através de transformações que incessantemente revolucionam a estrutura econômica a partir de dentro, destruindo o antigo e criando elementos novos. Esse é o processo de destruição criadora, que é a base para se entender o capitalismo (SCHUMPETER, 1982).

Schumpeter (1982) explica as flutuações, ou ciclos econômicos, como uma dinâmica inerente ao capitalismo, resultado do processo que tem como objetivo o crescimento do capital e, principalmente, do lucro. Dada, por um lado, a introdução das inovações e, por outro lado, o processo de “destruição criadora”, tem-se, como consequência, uma alternância de períodos de crescimento e crise, introduzindo, assim, os ciclos na economia.

Existe uma inevitabilidade entre as fases do ciclo econômico, em que os períodos de crescimento necessariamente dão lugar a períodos de crise e vice-versa, com duas fases bem definidas no processo de desenvolvimento econômico. Na primeira fase – prosperidade – o progresso desestabiliza o mundo econômico, levando a economia para longe do ponto de equilíbrio. Na segunda, o sistema é reconduzido para a vizinhança do ponto de equilíbrio. A duração de cada ciclo vai depender do tipo de inovações realizadas em cada ciclo, da estrutura industrial, da resposta às inovações e, por fim, das condições financeiras.

A teoria neoschumpeteriana objetiva estudar o desenvolvimento econômico não como um simples processo de crescimento quantitativo da produção ou dos fatores produtivos, mas como um fenômeno de mudança qualitativa das relações técnico-organizacionais e institucionais do sistema produtivo. O desenvolvimento é uma consequência natural da realização de novas combinações, introdução de

novos e/ou melhorados produtos e processos produtivos, abertura de novos mercados e de novas fontes de matérias-primas.

O desenvolvimento econômico tem início, segundo Metcalfe e Ramlogan (2005), quando o próprio ser humano desenvolve-se e é capaz de adquirir novos conhecimentos, tanto de âmbito geral, quanto especificamente sobre economia e negócios – marketing, engenharia da produção, organização produtiva, etc. Entretanto, o processo de desenvolvimento econômico não deve ser definido apenas como crescimento de capital, bens e serviços. Uma dada região desenvolve-se quando, além da elevação da sua riqueza, ocorre uma mudança qualitativa nos indicadores de bem-estar de sua população, tais como melhores condições de vida, moradia, alimentação, transportes, comunicações, previdência.

Assim, segundo a abordagem schumpeteriana, o desenvolvimento pode ser conceituado como a criação de novas atividades, verificando-se mudanças estruturais no sistema econômico. De acordo com Saviotti (2005), a introdução de novas atividades tem como consequência mudanças estruturais e uma alteração qualitativa no sistema econômico, ou seja, uma mudança no número e no tipo de objetos distinguíveis produzidos por meio de todas as atividades do sistema econômico. As mudanças ocorridas no sistema podem ser de vários tipos – produção de novos objetos, alteração nas formas de produção e adaptação da infraestrutura institucional necessária para a produção (SAVIOTTI, 2005).

De acordo com Furtado (1982), o verdadeiro desenvolvimento é, principalmente, um processo de ativação e canalização de forças sociais, de melhoria da capacidade associativa, de exercício da iniciativa e da criatividade. Assim, o desenvolvimento passa a ser uma forma de crescimento cultural e social e não somente um compromisso econômico. O desenvolvimento ocorre quando, na sociedade, se manifesta uma energia capaz de canalizar, de forma convergente, forças que estavam latentes ou dispersas. Uma verdadeira política de desenvolvimento terá que ser a expressão das preocupações e das aspirações dos grupos sociais que tomam consciência de seus problemas e se empenham em resolvê-los.

Para Vasconcellos e Garcia (1998), o desenvolvimento, em qualquer concepção, deve resultar do crescimento econômico acompanhado de melhoria na qualidade de vida. Assim, o desenvolvimento deve incluir “as alterações da composição do produto e a alocação de recursos pelos diferentes setores da economia, de forma a melhorar os indicadores de bem-estar econômico e social” (VASCONCELLOS e GARCIA, 1998, p. 205).

Assim, faz-se necessário esclarecer um ponto controverso que permeia o conceito de desenvolvimento, qual seja sua diferenciação de crescimento. Segundo Souza (2005, p. 5), as discussões a respeito de desenvolvimento e crescimento envolvem duas correntes de pensamento econômico sobre o tema. A primeira corrente considera o crescimento como sinônimo de desenvolvimento. A segunda corrente interpreta o crescimento econômico como variação quantitativa do produto, enquanto o desenvolvimento envolve mudanças qualitativas no modo de vida das pessoas, nas instituições e nas estruturas produtivas. Na primeira corrente, encontram-se os modelos de crescimento da tradição clássica e neoclássica, como os de Harrod e Domar<sup>2</sup>. Já na segunda corrente estão os economistas de orientação crítica, formados na tradição marxista<sup>3</sup> ou cepalina<sup>4</sup>. São exemplos dessa última corrente os economistas Raul Prebisch e Celso Furtado.

Neste sentido, definir desenvolvimento não é uma tarefa fácil. Por muito tempo, o desenvolvimento foi visto apenas como crescimento econômico. O conceito de desenvolvimento “implica mudança, este é um dos sentidos em que o termo desenvolvimento é mais utilizado, para descrever o processo de transformação econômica e social dos países” (THIRLWALL 2005, p.12). Desenvolvimento significa atingir uma etapa superior na transformação da sociedade, através de uma evolução

---

<sup>2</sup> O modelo de Harrod e Domar engloba três variáveis básicas para explicar o crescimento: taxa de investimento (I), taxa de poupança (S) e relação produto/capital (Y/K). Para esses economistas, a taxa de crescimento do produto (Y') é determinada pela propensão a poupar ( $s=S/Y$ ), que representa a parcela da renda não consumida, que servirá para o financiamento do investimento, multiplicada pela relação marginal produto/capital ( $v=DY/DK=DY/DI$ ), que, por sua vez, representa a variação do produto se aumentar uma unidade adicional de capital. Algebricamente,  $Y'=s.v$ . Assim, se tivermos, por exemplo,  $s=15\%$  e  $v=0,20$  teremos  $Y'=0,03$ . Isto quer dizer que o país pode crescer 3% se tiver uma taxa de poupança de 15% da renda e uma relação produto/capital de 0,20 (VASCONCELOS e GARCIA, 1998).

<sup>3</sup> Pensamento formado no modelo criado por Karl Marx que defende a supressão da exploração do homem por seu semelhante e a instalação do regime socialista.



estável e harmoniosa dos registros quantitativos (produto, rendimento, número de empresas, população residente, etc.) e qualitativos (apoio à saúde, educação, cultura, proteção ambiental, qualidade de vida, etc.). É um conceito difícil de formalizar e de operacionalizar, pois altera-se constantemente, com a evolução da sociedade.

Scatolin (1989) diz que essa visão começou a ser discutida, no final da década de 1940, pelos economistas estruturalistas (ligados à CEPAL), que passam a considerar o desenvolvimento de maneira bem distinta do crescimento “enquanto esta era entendida como um processo de mudança quantitativa de uma determinada estrutura, desenvolvimento era interpretado como um processo de mudança qualitativa de uma estrutura econômica e social” (SCATOLIN, 1989, p.15).

Silva, Cândido e Martins (2009) consideram que o crescimento refere-se aos níveis de produção e renda de uma população, ou seja, direcionam-se apenas ao aspecto econômico. Já o desenvolvimento refere-se à elevação do nível de vida da população, podendo incorporar outros aspectos, tais como social, cultural, ambiental e político. Para esses autores, o crescimento econômico não necessariamente conduz ao desenvolvimento, uma vez que se restringe somente ao aspecto econômico.

Todavia, os autores Bassan e Siedenberg (2003 p.138) explicam que países mais desenvolvidos procuram aliar ao seu crescimento econômico o desenvolvimento econômico e social. Dessa maneira, a população se mantém em níveis de satisfação elevados, consumindo e contribuindo com o crescimento do país. Já os países em desenvolvimento se preocupam em crescer meramente com o aumento da renda, “porém nem todos percebem que aumentar a renda não necessariamente significa desenvolver, pois a má distribuição de renda é o principal fator que impede o desenvolvimento dos países do terceiro mundo”.

Assim, segundo Bassan e Siedenberg (2003, p.139), a “definição de desenvolvimento trás incorporada não apenas a ideia de melhor condição

---

<sup>4</sup> Refere-se aos economistas que seguem os ensinamentos da CEPAL – Comissão Econômica para América Latina e Caribe.

econômica, mas também a de maior dignidade humana, mais segurança, justiça e igualdade”.

Dessa forma, pode-se dizer que, no transcorrer do século XX o termo desenvolvimento percorreu uma trajetória que registrou, como bem aponta Boiser (2006), uma transição entre uma concepção associada mais necessariamente a algo objetivo, quantificável, expresso pelos ideais de crescimento econômico, e uma nova concepção. A concepção de desenvolvimento visto como sinônimo de crescimento econômico, como do processo de modernização tecnológica, encaminhou-se aos poucos para o surgimento de novas teorias e estratégias de ações. Afinal não demorou muito para verificar-se que não há garantia nenhuma de compatibilidade entre progresso econômico e justiça social. Todavia, as diversas críticas atribuídas a esta concepção de desenvolvimento econômico se configuraram de maneira acanhada, pois, apesar da percepção da necessidade de mudança, na prática, o objetivo principal das ações desenvolvimentistas continuava sendo o alcance de avanços econômicos.

Aos poucos, no entanto, vai efetivando a compreensão da necessidade de superação do reducionismo do enfoque convencional. Demonstra-se a urgência de ponderar as múltiplas vias do desenvolvimento, ou seja, de atender as especificidades, econômicas e sociais, históricas e culturais, ecológicas e institucionais, enfim, de levar em conta os fatores endógenos. Assim sendo, componentes como cultura, capital social e participação da sociedade civil ganham relevância e mostram-se presentes em muitas estratégias desenvolvimentistas que vêm sendo aplicadas nos últimos anos. Esta nova concepção de desenvolvimento se apresenta mais integrada com as atitudes e menos com as conquistas agregando assim o subjetivo e intersubjetivo.

Neste contexto o papel do Estado também marca considerável presença, pois, em alguns períodos, este recebe a função de principal artífice do processo, e, em outros momentos, ele é afastado de tal função. Na atualidade, alguns estudiosos discutem e tentam direcionar ao Estado o papel de ativador de iniciativas locais que promovam o desenvolvimento.

Nessa discussão sobre desenvolvimento, prolifera uma variedade de definições, e aquela que parece receber maiores considerações refere-se à abordagem territorial do desenvolvimento.

Neste sentido, Resende (2006) afirma que o desenvolvimento trata das estratégias que procuram elevar o padrão de vida (bem-estar). O autor considera, assim, o desenvolvimento um fio condutor da orientação das atividades regionais, derivando-se dele a necessidade de formular políticas e elaborar planos para sua implementação.

Genericamente, as teorias sobre desenvolvimento regional podem ser sistematizadas em três correntes. A primeira enfatiza a especialização e a diversificação das atividades regionais, o aumento da produtividade, a formação de capital, a infraestrutura, a interação interna das regiões e a inovação tecnológica e social. A segunda busca, no ambiente externo, os recursos naturais e humanos, o acesso à informação, a matéria-prima e as mercadorias. Já a terceira corrente procura transmitir a inovação e a mobilidade para as áreas envolvidas, integrando fatores econômicos, sociais e políticos ao desenvolvimento regional (CLEMENTE, 1994).

A partir das definições supracitadas, percebe-se que o desenvolvimento de um determinado território está condicionado a eventos que catalisem diversos elementos para o alcance da melhoria da qualidade de vida. Nesse sentido, as aglomerações produtivas podem constituir esses elementos, potencializando as capacidades inovativas, cooperativas, geográficas, socioeconômicas e promotoras de políticas e ações regionais e, assim, fomentar o desenvolvimento regional.

Nesse estudo, o desenvolvimento regional pode ser entendido como um processo aberto, alterando modos de vida e propondo um outro tipo de fazer sócio econômico. Este processo tem como resultado a inovação e, através dela, a promoção da qualidade de vida, articulando e aprofundando as interações e a complexidade das ações e estratégias de inovação dos agentes econômicos ou sociais.

Segundo Siedenberg (2006, p. 72) o desenvolvimento regional normalmente está associado às:

[...] mudanças sociais e econômicas que ocorrem num determinado espaço, porém é necessário considerar que a abrangência dessas mudanças vai além desses aspectos, estabelecendo uma série de inter-relações com outros elementos e estruturas presentes na região considerada, configurando um complexo sistema de interações e abordagens.

No presente estudo, considera-se região como uma estrutura, um sistema aberto, caracterizado por relações entre componentes (meios físico, econômico, população, cultura) e entre lugares.

Também deve-se ressaltar que:

[...] a região é considerada uma entidade concreta, resultado de múltiplas determinações, ou seja, da efetivação dos mecanismos de regionalização sobre um quadro territorial já previamente ocupado, caracterizado por uma natureza já transformada, heranças culturais e materiais e determinada estrutura social e seus conflitos (CORRÊA, 1991, p. 45-46).

O termo território pode ser entendido como “um espaço definido e delimitado por e a partir de relações de poder [...] um campo de força concernente a relações de poder espacialmente delimitadas” (SOUZA, 1997, p. 24). Assim, na delimitação de um espaço geográfico, verifica-se a interação de um sistema complexo de indivíduos, objetos e ações.

Por outro lado, pactuamos com os autores Bassan & Siedenberg (2003, p. 141) ao considerar região como:

[...] um porção do espaço com características naturais específicas que, ao longo do seu processo de formação histórico-cultural, foi configurando uma identificação social, econômica e política, a fim de atender às necessidades de sua população, delimitando uma identidade regional própria.

Portanto, pode-se considerar que cada região tem seu estilo próprio de desenvolvimento. Tendo como foco o desafio do combate à pobreza, a melhoria das condições de vida da população, o crescimento econômico das periferias, o desenvolvimento humano e social, a conquista da sustentabilidade, o crescente processo de transformação da sociedade, a democracia, a cidadania e o desenvolvimento regional precisam ser considerados como uma nova forma de

conceber a vida em sociedade, partindo de uma nova concepção sobre o desenvolvimento.

## **1.2 O processo de desenvolvimento de inovações: do conhecimento à difusão da inovação**

Apesar de muitos considerarem que o processo de globalização e a disseminação das tecnologias de informação e comunicação permitem a fácil transferência de conhecimento, observa-se que, ao contrário dessa afirmação, apenas informações e alguns conhecimentos podem ser facilmente transferíveis. Elementos cruciais do conhecimento, implícitos nas práticas de pesquisa desenvolvimento e produção, não são facilmente transferíveis, especialmente porque estão enraizados em pessoas, organizações e locais específicos. Somente os que detêm esse tipo de conhecimento podem ser capazes de se adaptar às velozes mudanças que ocorrem nos mercados e nas tecnologias e gerar inovações em produtos, processos e formas organizacionais. Dessa forma, o não-compartilhamento desses conhecimentos, que permanecem explícitos e não-transferíveis, torna-se um dos limites mais importantes à geração de inovações por parte de empresas, países e regiões.

Peter Drucker é um dos autores que mais tem analisado e qualificado a mudança que a sociedade e a economia mundiais vêm sofrendo. No seu entender, de um ambiente essencialmente agrícola, evoluiu-se para a sociedade industrial e, posteriormente, para a Era do Conhecimento (DRUCKER, 2002). A economia do conhecimento desloca o eixo da riqueza e do desenvolvimento de setores industriais tradicionais – intensivos em mão-de-obra, matéria-prima e capital – para setores cujos produtos, processos e serviços são intensivos em tecnologia e conhecimento.

Galende (2006, p. 300) reforça essa afirmação mencionando que parece ser consensual entre as esferas acadêmicas e de negócios que um dos principais recursos de uma organização e/ou país é o conhecimento e, além disso, sua capacidade de gerar inovações. Confirmando a importância do conhecimento para a

inovação, Tanudjojo e Braganza (2005, p. 01) afirmam que a utilização do “capital intelectual de uma empresa” leva ao desenvolvimento de novos produtos/processos, que podem ser considerados manifestações físicas do conhecimento e o seu valor depende do valor do conhecimento utilizado em sua confecção.

Segundo Rampersad (2002, p. 2), o conhecimento pode ser expresso por “informação, cultura e habilidades”. Informação, neste contexto, compreende o sentido dos dados ou informações obtidas de acordo com certas convenções. Dependendo do interesse e das necessidades das pessoas, as informações serão transformadas em conhecimento como suporte à tomada de decisão. É o que Nonaka e Takeuchi (1997) denominam como conhecimento explícito, o qual é formal e sistemático. Por este motivo, pode ser facilmente comunicado e compartilhado, seja em especificações de produto ou numa fórmula científica ou num programa de computador. A cultura é o conjunto de crenças, tradições, valores, regras escritas e não escritas que podem impulsionar acelerar, debilitar, reatar, facilitar, comprometer, dificultar ou impedir mudanças e o desempenho das empresas (FIGUEIREDO, 2005). As habilidades estão relacionadas com a capacidade, destreza e experiências adquiridas ao longo da vida de uma pessoa. A cultura e as habilidades formam o conhecimento tácito, o qual é inerente a cada pessoa, encontra-se basicamente incorporado em qualificações e competências de indivíduos sendo difícil de formalizar e que pode surgir como resultado dos processos de análise das informações, dos *insights* subjetivos e das intuições das pessoas (DOSI 1984; NELSON e WINTER, 1982). Compreende duas dimensões: a técnica frequentemente relacionada ao saber-fazer que engloba a habilidade informal de pessoas ou grupos; e a dimensão cognitiva que traduz a maneira como o homem compreende o mundo, consistindo em ideias, valores e modelos mentais (NONAKA e TAKEUCHI, 1997; LEONARD-BARTON e SENSIPER, 1998).

Dosi (1984) e Nelson e Winter (1982), por exemplo, consolidam a perspectiva de que a inovação advém de ações eminentemente tácitas, não codificáveis e específicas do aprendizado dos agentes, sejam eles indivíduos ou organizações. Trata-se de movimento inovativo donde se originam importantes vantagens competitivas entre as empresas, permitindo-lhes coordenar estratégias de criação e sustentação dessas vantagens e construir oportunidades para a expansão futura.

Assim, a própria interação entre empresas pode ser entendida pelo reconhecimento do grau de heterogeneidade de seus processos criativos e aplicativos, que podem promover ganhos ao serem compartilhados.

O reconhecimento da natureza tácita do conhecimento se deve, em grande parte, ao trabalho clássico “*The tacit dimension*” do cientista e filósofo Michael Polanyi. Nesta obra, Polanyi (1966) sintetiza a existência da parte implícita do saber humano com a frase ‘*we know more than we can tell*’, ratificando, dessa forma, que muito do que um ser humano conhece não pode ser expresso verbalmente, isto é, não pode ser explicitado.

Leonard-Barton e Sensiper (1998) afirmam que os conhecimentos tácitos, inconscientes ou semiconscientes, são os responsáveis pela produção do *insight* e auxiliam em decisões baseadas na intuição. Quanto mais conhecimento tácito é disseminado e compartilhado na organização, mais difícil é sua imitação. Assim, pode-se fazer uma analogia entre o conhecimento explícito e a ponta exposta de um *iceberg* (NONAKA, REINMOELLER e SENOO, 1998; MOORADIAN, 2005).

Apesar de ser muito mais fácil de ser detectado e capturado, ele representa apenas uma fração de todo o conhecimento de um indivíduo ou organização. Entende-se, portanto, a existência do conhecimento tácito como uma condição indispensável para a existência do conhecimento explícito (MOORADIAN, 2005).

Nonaka e Takeuchi (1997) apresentam uma teoria de criação e disseminação do conhecimento organizacional divergente dos métodos e filosofias ocidentais das informações e das relações humanas e empresariais. Eles afirmam que as diferenças culturais interferem radicalmente nas formas de descoberta e uso dos conhecimentos individuais e organizacionais. A chave para a criação do conhecimento organizacional, segundo esses autores, está nos processos de conversão do conhecimento explícito e tácito.

Segundo Nonaka e Takeuchi (1997, p. 5), as organizações recebem “conhecimentos e informações do meio, se adaptam a eles e criam, de dentro para fora, novos conhecimentos e informações, recriando assim seu meio”. Através do processo de captura de informações e conhecimentos do ambiente externo, as organizações buscam identificar alguma pista ou nova *idéia* que incrementa seu

negócio. Tal processo ocorre por meio da interação organizacional com diversos agentes (as universidades, os governos e instituições de apoio ao desenvolvimento empresarial). Após a coleta de informações e conhecimentos externos, ambos são absorvidos, incorporados e adequados ao meio organizacional.

Lundvall (1992) sintetiza este tipo de visão ao ressaltar que, em ambientes de rápido progresso técnico, o desenvolvimento, a introdução e a difusão de inovações costumam assumir a forma de um processo interativo de aprendizado. Este processo se baseia num intercâmbio contínuo de informações entre produtores e usuários de inovações, que possibilita uma integração das competências desses agentes, gerando novas tecnologias que atendem suas necessidades e reforçando a capacidade de geração de novos avanços. Segundo Nonaka e Takeuchi (1997), essa interatividade interna e externa permite a criação de novos conhecimentos, sustentando a inovação contínua na organização e, conseqüentemente, sua vantagem competitiva (Figura 1).

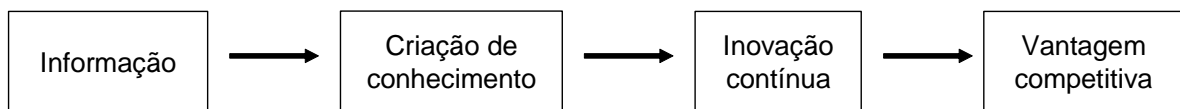


Figura 1 – O conhecimento como vantagem competitiva  
 Fonte: Adaptado de Nonaka e Takeuchi (1997, p. 5).

Para Nonaka e Takeuchi (1997), o processo de criação do conhecimento organizacional compreende duas dimensões: uma epistemológica e outra ontológica. A dimensão ontológica apresenta os níveis de entidades criadoras do conhecimento (individual, grupal, organizacional e interorganizacional). Já a dimensão epistemológica se distingue entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito. O ponto-chave para a criação de novos conhecimentos está na mobilização e conversão do conhecimento tácito, pois este tem propriedades específicas.

O processo de criação de conhecimento ocorre quando a espiral do conhecimento (Figura 2) movimenta-se entre as duas dimensões, provocando a interação entre os conhecimentos (tácito e explícito) e entre os níveis de



conhecimento, de forma que este é sempre gerado pelos indivíduos sendo ampliado intra- e interorganizacionalmente.



Figura 2 – A espiral do conhecimento  
Fonte: Adaptado de Nonaka e Takeuchi (1997, p. 80)

Tal processo, segundo Nonaka e Takeuchi (1997), é operacionalizado em quatro modos diferentes de conversão do conhecimento: socialização, externalização, combinação e interação.

A socialização é o compartilhamento do conhecimento tácito, por meio da observação, imitação ou prática (tácito para tácito). A externalização representa o processo de transformação do conhecimento tácito em explícito sendo expresso na forma de metáforas, analogias, conceitos, hipóteses ou diálogos. Já a combinação é o processo de conversão do conhecimento explícito em explícito, organizando-o em um manual ou guia de trabalho e incorporando-o a um produto. A internalização ocorre quando novos conhecimentos explícitos são compartilhados na empresa e outras pessoas começam a internalizá-los e os utilizam para aumentar e reenquadrar seu próprio conhecimento tácito (explícito para tácito).

A “espiral do conhecimento” é construída a partir da fluidez do conhecimento entre os quatro modos de conversão. Seu início ocorre através da socialização, pois o conhecimento só é criado pelas pessoas e deve, portanto, ser compartilhado. Contudo, somente com a externalização é que o conhecimento compartilhado pode ser alavancado de forma expressiva organizacionalmente. Essa etapa é fundamental para a inovação, pois quanto mais fácil a interação entre o conhecimento tácito e o

explícito, mais conhecimento poderá ser convertido coletivamente, visto que o conhecimento explícito é mais fácil de ser difundido.

Assim, o conhecimento científico tem sua relevância à inovação crescentemente reconhecida, embora durante muito tempo tenha sido considerado exógeno ao processo inovador. Freeman (1994) dedica-se a embasar esta perspectiva, remetendo à List (1904), que defendeu não haver descoberta científica que não possa contribuir para a melhoria da indústria. No entanto, a ciência por si só não constitui inovação, precisando das empresas para transformar as descobertas científicas em bens de valor econômico e social. Estabelece-se, dessa forma, um caminho de mão dupla, no qual a interação entre a indústria e as instituições de caráter científico constitui uma relação de interdependência no processo de inovação. O conhecimento, gerado a partir da experiência prática ou de esforços sistemáticos de P&D, pode ser produzido nas empresas ou em instituições de pesquisa.

Sob a perspectiva Schumpeteriana, ao parágrafo anterior cabe agregar a noção de invenção, como a concepção de novidades de diferentes ordens: produtos, processos, mercados, organizações. Segundo Rocha Neto (1996, p.27) invenção “refere-se a algo produzido pelo homem independentemente de sua apropriação econômica ou utilidade prática”. Alguns comentários devem ser feitos ainda em relação à invenção, a qual pode ser entendida como uma contribuição original para o avanço de conhecimentos técnicos ou tecnológicos, uma idéia, uma descoberta, um esboço ou um modelo que poderá servir para a realização de um produto, processo ou sistema novo. A invenção pode ficar limitada ao campo do conhecimento, portanto, com valor econômico apenas parcial, se não for incorporada na produção de bens e serviços para o mercado. Em sua teoria, Schumpeter (1982) demonstrou que enquanto não são levadas à prática, ou seja, enquanto não transformadas em inovação, as invenções são economicamente irrelevantes. Inovação representa, assim, um processo além da invenção; o inovador precisa convencer o consumidor a apropriar-se e utilizar sua invenção para que ela se converta em inovação. Só então se tem uma contribuição para o desenvolvimento.

O conceito de tecnologia surge do contexto anterior, podendo ser compreendido como a aplicação sistemática da ciência e de todos os outros

conhecimentos organizados em tarefas práticas (AUDRETSCH *et al.*, 2002). Contudo, segundo Damásio (2007 p.23), a tecnologia pode ser entendida como sendo a “soma de um dispositivo, das suas aplicações, contextos sociais de uso e arranjos sociais e organizacionais que se constituem em seu entorno”. Dosi (1982) define tecnologia em relação a um conjunto de partes de conhecimento, tanto de natureza prática, quanto teórica, *know-how*, métodos, procedimentos, experiências de sucesso e de fracasso e, também, dispositivos e equipamentos físicos. Parte da tecnologia pode estar incorporada (ou corporificada) em equipamentos e dispositivos físicos e parte desincorporada (ou descorporificada), que consiste de habilidades específicas, experiência em relação a soluções tecnológicas passadas, junto com o conhecimento e avanço do estado da arte. Tal definição de tecnologia inclui, a percepção de um conjunto limitado de possíveis alternativas tecnológicas e de desenvolvimento futuro imaginário.

Dosi (1982, p.84), observando que sua definição de tecnologia não está conceitualmente distante dos atributos de ciência, conceitua o termo paradigma tecnológico, em analogia aos paradigmas científicos, como sendo “um modelo e um padrão de solução de problemas tecnológicos selecionados, baseados em princípios selecionados, derivados das ciências naturais e de tecnologias selecionadas”:

- Um paradigma tecnológico define de antemão as oportunidades a serem perseguidas e aquelas a serem negligenciadas. Isto é, um paradigma tecnológico incorpora forte prescrição de direção de mudança técnica.
- Paradigmas tecnológicos possuem poderosos efeitos de exclusão. Significa que uma organização pode estar dirigindo o seu foco tecnológico para direções precisas, negligenciando outras possibilidades tecnológicas.
- Paradigmas tecnológicos definem também algumas ideias de progresso.

Outros autores não se limitam ao conceito da tecnologia como extensão da atividade humana e incorporam o que Licklider (2001) definiu como sendo uma simbiose entre o homem e a máquina, em que a segunda funciona como elemento cooperante e ativo durante os procedimentos de raciocínio dos sujeitos.

Entretanto, uma tecnologia pode se apresentar de diferentes formas; pode ser um produto tecnológico (tangível), um processo tecnológico (método intangível) ou em um tipo incorporado no outro (tangível e intangível), um conhecimento ou um modelo conceitual pronto para ser produzido (conhecimento explicitado em patentes, relatórios de pesquisa aplicada, manuais etc.). Trabalhar com a tecnologia tangível é bem mais simples do que tratar do intangível que está incorporado em um produto, processo, como por exemplo, o computador com um sistema de controle que pode estar incorporado em um processo de desenvolvimento de programa.

Volti (2005) sugeriu que embora a palavra tecnologia seja relativamente nova (termo usado inicialmente por Jacob Bigelow em 1920), a dependência da tecnologia é tão velha quanto a raça humana. Etimologicamente, *techne* vem tanto do grego, significando arte, técnica ou habilidade, quanto do *teks* do Indo-Europeu e significa tecer ou fabricar. A tecnologia pode ser considerada um elemento cultural, ao se considerar que é a capacidade humana de criar tecnologia que torna o homem diferente de outros animais.

Christensen (2003), por sua vez, destaca o papel da tecnologia relacionando-a com a inovação. Para ele, tecnologia significa o conjunto de processos pelos quais uma empresa transforma mão-de-obra, capital, materiais e informações em produtos e serviços de grande valor. Este conceito abrange todo o processo produtivo, incluindo a engenharia, a produção, o marketing e os processos de gestão. A inovação refere-se à mudança em uma destas tecnologias podendo ser disruptivas ou sustentadas.

Ao discorrer sobre as inovações disruptivas no contexto empresarial, Christensen (2003) alertou que elas envolvem tecnologias radicalmente novas em relação à competência central da empresa, implicando, muitas vezes, o descarte de tecnologia bem sucedidas, nas quais investiu-se volume significativo de recursos e sobre as quais se possui domínio. Questões desta natureza, objeto da discussão neste item, constituem diferença essencial entre as inovações disruptivas e as sustentadas, podendo ser apontada como justificativa para a preponderância da segunda sobre a primeira. As inovações por acumulação de conhecimento não implicam ruptura e, assim, não trazem em seu bojo os desafios de descontinuidade.

Defensor árduo da inovação pela descontinuidade, à qual atrela o conceito de inovação disruptiva, Christensen (2003) alerta ainda que a tecnologia pode progredir mais rápido que as demandas de mercado. O cerne da tese deste autor é que a maioria das empresas que cultiva a disciplina de ouvir seus melhores clientes e identificar novos produtos que prometem grande lucratividade e crescimento são raramente capazes de construir um caso de investimento em tecnologias disruptivas antes que seja tarde demais.

As tecnologias disruptivas geralmente apresentam, num primeiro estágio de seu ciclo de desenvolvimento, performance inferior a dos principais produtos já estabelecidos nos principais mercados. Em contrapartida, possuem outras características valorizadas por um conjunto de novos clientes. Assim, o processo de difusão deste tipo de inovação tende a ter sucesso a partir de uma estratégia de identificação e exploração de novos nichos. Como as tecnologias sustentadas sustentam as taxas de melhoramento da performance dos produtos e processos, as empresas dominantes tendem a dedicar-se a adotar e desenvolver estas tecnologias, em detrimento do avanço daquelas disruptivas.

Para Almeida (1981), a tecnologia é um processo que envolve os setores de ciência, de engenharia, de tecnologia, de produção e comercialização e de divulgação: nasce no setor que produz ciência (universidade), tem avanços nas utilizações científicas nos institutos de pesquisa, e é projetada como produto, processo e serviço pelas empresas de engenharia. As matérias-primas e os equipamentos para o desenvolvimento do bem final são produzidas por empresas específicas; outras empresas utilizam os bens de produção e os projetos de seu processo para produzir a tecnologia que será comercializada e entregue ao consumidor final.

Uma descrição linear de tecnologia a vê como um sistema baseado em utilização de conhecimento que se exterioriza em objetos físicos ou em formas de organização com o objetivo de conseguir metas específicas. Contudo, nem sempre isso é verdadeiro, tendo em vista que também se desenvolvem tecnologias sem objetivar a satisfação de necessidades existentes. Muitos exemplos apresentados na literatura sobre o tema apontam que tanto há invenções tecnológicas e organizacionais em busca de problemas para resolver, como há também novas

tecnologias que criam novas necessidades. É ainda Volti (2005, p.7) quem afirma que: “o desenvolvimento de tecnologia é um processo inerentemente dinâmico e cumulativo”. Ele descobre que esta característica de progresso dinâmico da tecnologia faz com que ela seja um *endeavour* humano sem igual: só o ser humano é capaz de fazer as coisas melhor e mais rapidamente, produzindo mudanças em um dos contínuos avanços da tecnologia presente. Dessa forma, a tecnologia representa um tipo de sonho humano de progresso incessante, que é complexo e que só pode ser compreendido no contexto de um destino jogo de valores e de convicções culturais.

Considerando esses entendimentos sobre tecnologia, podemos observar que a tecnologia é a soma de todos os conhecimentos existentes (técnicos, práticos e científicos), que aplicados ordenadamente contribuirão para solucionar problemas. Desta forma, a tecnologia representa um fator determinante, entre outras, das diferenças de produtividade social e, portanto, de renda per capita, entre países; das diferenças de condições materiais de vida - expressas, em grande medida, na quantidade, qualidade (e “modernidade”) dos bens e serviços disponíveis para atendimento às necessidades das populações; da acentuada assimetria nas relações comerciais entre os países desenvolvidos e não desenvolvidos, e do elevado grau de dependência dos sistemas econômicos destes últimos, com relação aos dos primeiros.

Segundo Kim (1993), capacidade tecnológica é a capacidade de aplicar conhecimentos tecnológicos em processos de inovação, atividades de produção e esforços de investimento, de modo a responder às mudanças do ambiente econômico. Trata-se da capacidade de absorção, domínio, uso, adaptação, melhoramento ou de gerar tecnologia, desenvolver novos produtos e processos.

Algumas empresas têm capacidade para apenas assimilar a tecnologia, outras conseguem modificá-la e outras podem até gerar tecnologias. Portanto, a capacidade de modificar a tecnologia, de propor novos conceitos, de encontrar melhores soluções, é fator relevante para a competitividade empresarial.

Já a inovação envolve conhecimento não apenas no que diz respeito ao desenvolvimento da tecnologia, embora esta constitua um elemento-chave. Para a

inovação acontecer, faz-se necessário todo um espectro de conhecimentos que ultrapassam o escopo da tecnologia. Aspectos como o financiamento, a produção, a logística, e a difusão mercadológica são não apenas pertinentes, mas essenciais para que se migre da invenção à inovação.

De acordo com Walter (2000), do conhecimento à inovação propriamente dita, existem três níveis nos quais e dentre os quais ocorrem trocas relevantes ao processo inovativo como um todo: o nível da ciência, o da tecnologia e o da utilização.

As trocas que ocorrem dentro do nível da ciência, por meio das pesquisas básicas e aplicadas, contribuem para o refinamento da própria ciência. À medida que passam para o nível da tecnologia, contribuem para o processo de inovação por meio da transferência de conhecimento, que favorece o desenvolvimento de competências. A migração direta para o nível da utilização é muito rara. Conforme descrito anteriormente, a tecnologia é a ponte de acesso da ciência à inovação.

As trocas realizadas segundo o escopo da tecnologia contribuem para o refinamento de competências e podem ser caracterizadas como desenvolvimento. Quando levadas para o nível da utilização, as tecnologias contribuem para a solução de problemas.

Este processo é a chamada transferência de tecnologia. O movimento de tecnologias para o nível da ciência tem sua relevância nos *feedbacks* acerca de lacunas de competência que podem ser resolvidos por meio de pesquisa aplicada e transferidos novamente sob a forma de conhecimentos aprimorados para o nível da tecnologia, onde ocorre, então, o desenvolvimento das competências necessárias.

No âmbito da tecnologia, trocas internas ao mercado consistem apenas no aprimoramento e difusão da própria utilização. O intercâmbio tem importância estratégica ao desenvolvimento de novas pesquisas a partir da identificação de áreas de interesse e potencialidades no mercado. São os *feedbacks* do mercado para a ciência.

Já os intercâmbios da utilização para o nível da tecnologia visam solucionar lacunas de competências identificadas no mercado, para aperfeiçoamento e retorno

por meio do processo de transferência de tecnologia. No âmbito do exposto anteriormente, Audretsch *et al.* (2002) estabelecem um paralelo entre invenção e ciência e entre inovação e tecnologia. É possível atribuir à primeira dupla de conceitos (invenção e ciência) o valor da relevância científica, enquanto responsáveis pela geração de conhecimento fundamental. À segunda dupla de conceitos (inovação e tecnologia), atribui-se o valor da relevância tecnológica, já que a inovação e a tecnologia são responsáveis pela utilização e difusão do novo conhecimento, resultando em ganhos econômicos e sociais. Dessa forma, a ciência está intimamente ligada ao conhecimento dos fenômenos, à comprovação de teorias etc. A tecnologia está associada a impactos socioeconômicos sobre uma comunidade, resultantes da aplicação de novos materiais, novos processos de fabricação, novos métodos e novos produtos nos meios de produção. Já a inovação era considerada, até a década de setenta, um ato isolado que ocorria em estágios sucessivos e independentes de pesquisa básica, aplicada, desenvolvimento, produção, marketing e difusão. O modelo linear de inovação surgiu a partir dos anos 1950, com o Relatório de Vannevar Bush, intitulado *Science: the endless frontier*, constituindo a base das políticas de ciência e tecnologia norte-americana. Porém, a partir da década de setenta, a inovação passou a ser entendida como um processo descontínuo e irregular. A partir daí, de acordo com Cassiolato e Lastres (2003), a inovação passou a ser considerada um processo não linear constituído de diferentes inter-relações entre as diferentes fases, desde a pesquisa básica até a comercialização e difusão, e entre as diferentes instituições envolvidas.

Comumente, os processos de inovação incluem as seguintes etapas: prospecção de ideias, seleção das ideias a serem transformadas em inovação, construção e alocação de recursos requeridos pela inovação, implementação de inovação e aprendizado a partir da inovação. No entanto, o processo de inovação é um processo que envolve não apenas custos elevados, como riscos, que se tornam maiores quanto maior a dimensão da inovação vislumbrada (CHRISTENSEN, 2003). Assim, essas diversas etapas devem ser abordadas sob diferentes prismas, tais como: estratégias empresariais, relacionamentos interinstitucionais, ambiente organizacional e instrumentos (mecanismos, ferramentas, procedimentos) utilizados em cada etapa, dentre outros.



Neste sentido, desde as teorias desenvolvidas por Schumpeter, para estudar e entender os efeitos dos fatores *push* e *pull*, duas abordagens de análise do processo de inovação têm se destacado: o modelo linear de inovação, por meio da abordagem *technology push* (ou *science push*); e a hipótese da demanda de mercado denominada *demand pull* (ou *market pull*); seguidos de modelos que fazem junção dessas abordagens. Esses modelos têm buscado a interação com outros fatores intra e extra-firma, com os objetivos de explicar alguns tipos de inovação, explorar situações nas quais ocorre a inovação, ou tentar ser prescritivo para sua administração.

### 1.3 Modelos de inovação

Há, na literatura, diversos modelos teóricos de inovação com naturezas distintas, pois alguns são orientados à análise da gestão da inovação, outros ao processo de inovação (etapas, agentes e inter-relações), além daqueles mais focados na economia da inovação. A seguir, apresenta-se um panorama geral, em ordem cronológica, dos modelos mais discutidos na literatura especializada do processo de inovação.

Os modelos *technology push* e *demand pull* representam modelos de enquadramento do processo de inovação de primeira e segunda geração, respectivamente (ROTHWELL, 1994). No modelo *technology push*, a inovação é concebida como o resultado de um processo de geração de conhecimento que vai desde a pesquisa básica, através da produção de conhecimentos científicos, até a sua aplicação. Assim, a inovação é introduzida pela oferta do conhecimento. Rothwell (1994) considera esse modelo de oportunidade tecnológica como predominante no período de 1945 até a metade dos anos 1960, nos EUA, classificando-o como a primeira geração do processo de inovação.

No modelo *demand pull*, a inovação é induzida pelas necessidades do mercado ou problemas operacionais observados nas unidades produtivas, de forma que o mercado passa a ser a fonte das ideias que norteiam as atividades de P&D. Rothwell (1994) classifica-o como modelo de segunda geração do processo de inovação, prevalente no período compreendido entre a metade dos anos 1960 e o início dos anos 1970.

Estes dois modelos consideravam o processo de inovação como uma sequência linear de atividades funcionais, não havendo retroações entre essas fases.

Entre o início da década de 1970 até a metade da década de 1980, junto com a necessidade de uma orientação estratégica de controle e redução de custo, a tecnologia e as necessidades de mercado nunca estiveram tão próximas. Estudos empíricos indicaram que os modelos *technology push* e *demand pull* eram exemplos extremos e atípicos de um processo mais amplo de interação que envolvia, de um lado, as capacidades tecnológicas e, de outro, as necessidades do mercado (ROTHWELL, 1994). Surgiu o chamado *coupling model* interativo de terceira geração que tenta incorporar essas duas concepções opostas e tem o mérito de mostrar que a inovação é um processo que articula as necessidades da sociedade e do mercado com avanços científico-tecnológicos. Embora esta concepção não seja estritamente linear, preconizando já alguns efeitos de retroação, permanecia, na sua essência, um processo sequencial, mas não necessariamente contínuo.

No final dos anos 1970 e o início dos anos 1980, surgiu também o modelo de inovação denominado elo de cadeia ou *chain-linked*, desenvolvido por Kline e Rosenberg (1986). Neste modelo, a inovação é resultado do processo de interação entre oportunidade de mercado e a base de conhecimento e capacitação da empresa. Esta última encontra-se no centro do processo, enquanto a pesquisa é considerada uma maneira de resolver problemas surgidos nas etapas do desenvolvimento da inovação.

O modelo de quarta geração foi basicamente desenvolvido pelas empresas japonesas. O modelo é caracterizado pela integração e desenvolvimento em paralelo, onde as empresas integram os fornecedores no processo de

desenvolvimento de novo produto, além de integrar as atividades dos diferentes departamentos. Assim, os departamentos trabalham simultaneamente no projeto (em paralelo), em lugar de consecutivamente (em série) (ROTHWELL, 1994).

O modelo de quinta geração é uma evolução do precedente, no qual o acesso ao *know how* externo e o envolvimento com usuários líderes passam a ser essenciais, na tentativa de reduzir a curva de custo de desenvolvimento versus prazo de desenvolvimento. Segundo Rothwell (1994), as empresas inovadoras estariam se deslocando para esta geração, que se baseia na integração dos sistemas e no “*networking*”, isto é, a formação de redes através do desenvolvimento de parcerias e alianças, e a intensificação da tecnologia de informação para aumentar a velocidade, a eficiência e a flexibilidade das atividades ao longo de todo o processo.

Assim, o processo de inovação tem evoluído de uma visão estritamente sequencial para uma abordagem mais interativa, que considera as fases da inovação sobrepostas em processos paralelos, incorpora uma multiplicidade de atores e elevados níveis de integração, tanto em nível intra-empresa, como inter-empresa, considerando as redes estabelecidas entre os atores como parte do processo de inovação (GRIZENDI, 2007).

De acordo com Grizendi (2007, p. 2), no processo de inovação interativo, a relação entre empresas “pode ocorrer casualmente e pode incidir em diversas etapas do desenvolvimento de um novo processo, produto ou serviço”. As potenciais inovações surgem da interação entre empresa, centro de pesquisa e desenvolvimento e pesquisa de mercado, com o apoio de conhecimento ou tecnologias que podem ser novos ou existentes.

Neste sentido, pode-se afirmar que o desenvolvimento do processo de inovação recebe influência de diferentes fontes que interagem entre si, consolidando relações de dependência ou suporte. Essa interação se mostra determinante do sucesso do processo de inovação e da competitividade que pode trazer à empresa.

O futuro da inovação após a sua difusão será consequência da sua adoção ou rejeição ao longo do tempo. Dependerá, por exemplo, dos seus efeitos no sistema social terem sido funcionais ou disfuncionais; do fato de as mudanças

geradas terem sido um resultado direto ou indireto da sua adoção; e também pelo seu reconhecimento com benéficas ou negativas e intencionais ou espontâneas.

Por conseguinte, podemos resumir o processo de decisão para uma inovação como sendo a inicial obtenção do conhecimento sobre a inovação para um indivíduo, unidade de tomada de decisão, organização ou comunidade, seguida por sua atitude com relação a adotá-la.

Segundo Rogeres (2003), o processo de inovação pode ser subdividido em dois momentos, o processo de decisão e o processo de difusão da inovação, sendo o processo de decisão composto pela fase de conhecimento, persuasão, decisão, implementação e confirmação. No conhecimento, o indivíduo aprende sobre a existência da inovação e como ela funciona. Na persuasão, o indivíduo forma uma opinião favorável ou desfavorável com relação à inovação. Na decisão, o indivíduo executa atividades que o farão escolher entre adotar ou não adotar. Durante a implementação, o indivíduo faz o uso prático da inovação. Já na confirmação, reforça-se ou não a decisão inicial de adoção.

De acordo com Rogeres (2003, p. 5-6), difusão é “o processo pelo qual uma inovação é comunicada por meio de certos canais em um determinado tempo entre um grupo de um sistema social”. Blackwell, Miniard e Engel (2005) acrescentam que, baseado nessa definição, um produto pode ficar disponível por algum tempo e mesmo assim pode ser visto como novo pelo mercado. Rogeres (2003, p. 6) também define difusão como “um tipo especial de comunicação, em que a mensagem está relacionada a novas ideias”.

Contudo, existem diversas etapas no ciclo de vida de uma inovação. As decisões e atividades ocorridas antes do início do processo de difusão exercem uma forte influência no futuro da sua evolução. Em geral, é necessário atuar científica e politicamente em todo o processo para que uma tecnologia gerada seja transformada em inovação pelas empresas e disponibilizada para a sociedade (clientes), sendo aceita por esta. Ainda, são imprescindíveis a interação entre atores,

com vocações e competências complementares em relação aos desafios que caracterizam o processo de inovação como um todo<sup>5</sup>.

Audretsch *et al.* (2002) classificam o processo de inovação em três estágios, com base em duas variáveis principais: tempo de retorno do investimento e risco envolvido no processo. No primeiro estágio enquadram-se as pesquisas básicas e orientadas à aplicação, as quais envolvem a criação de conhecimento básico. Nesse tipo de pesquisa, o tempo de retorno do investimento é considerado longo e o risco envolvido no processo é alto, devido às incertezas quanto ao potencial de mercado do produto a ser desenvolvido. As universidades como ator pertencente ao entorno da inovação desempenham um papel crucial para o desenvolvimento desse tipo de pesquisa, pela necessidade de criação de conhecimento, enquanto os governos devem fomentá-la através de apoio financeiro. Pelas suas características, acima comentadas, o apoio da iniciativa privada a pesquisas desse tipo é restrito.

De acordo com Audretsch *et al.* (2002), o segundo estágio do processo de inovação é aquele que envolve a realização de estudos de viabilidade e a criação de novas empresas. Nessa fase, passa a haver maior espaço de interesse para o investidor privado, podendo ser desenvolvidas parcerias público-privadas. Nestas, as universidades, através de seus pesquisadores, contribuem com sua reputação, o conhecimento científico e o apoio dos governos, enquanto as empresas, com o capital, o conhecimento do mercado e sua rede de relacionamentos para a comercialização dos produtos desenvolvidos. Além disso, instituições de apoio à criação e ao desenvolvimento de empresas de base tecnológica, como incubadoras e parques tecnológicos, bem como outras instituições como é o caso de SENAI e SEBRAE podem atuar nesse estágio do processo.

Já o terceiro estágio do processo de inovação, segundo Audretsch *et al.* (2002), é representado pelo teste de aceitação do mercado quanto às ideias de negócios e suporte a habilidades gerenciais. Nesse estágio, o tempo de retorno do investimento é relativamente curto e o risco envolvido no processo é baixo. Dessa

---

<sup>5</sup> O capítulo 2 dedica-se a explorar os principais atores pertencentes ao entorno da inovação e a natureza da relação entre eles.

forma, esse estágio, que envolve pesquisa e desenvolvimento de mercado, além de produção e vendas, apresenta-se claramente relacionada à iniciativa privada.

Assim, pode-se afirmar que o apoio financeiro fornecido pelas entidades financiadoras é ingrediente essencial ao estabelecimento de novas combinações, havendo uma conexão direta entre este e a inovação. No entanto, outro fator a considerar como inerente ao processo de inovação diz respeito ao compartilhamento e à construção de conhecimento. Dessa forma, a inovação exige a interação de atores diversos não somente pela necessidade de várias fontes de financiamento nas diferentes fases, mas também pelo fato de envolver o desenvolvimento e a integração de diferentes tipos de conhecimento.

Ao se analisar a definição do Manual de Oslo (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE, 2005), identificam-se três tipos de relações externas nos processos de inovação. Essas fontes podem ser abertas (não envolvem a compra de conhecimento e/ou tecnologias); de aquisição (utiliza compra de conhecimento); ou de interação. Esta última é uma grande fonte de conhecimento, pois se caracteriza por envolver a participação ativa da empresa com outras organizações, bem como instituições públicas ou privadas de pesquisa, universidades, entre outras.

Estudos realizados sobre inovação por diferentes instituições mostram que a interação entre as empresas apresenta importância máxima no processo inovativo (Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial – ONUDI, 2002). Sabe-se que um dos fatores que pode incrementar a relevância da interação é a intensificação da competitividade global, que exige das empresas uma crescente especialização em torno de suas competências básicas.

De acordo com ONUDI (2002), há três estratégias principais por meio das quais as empresas estabelecem suas interações. A primeira delas é com empresas da mesma cadeia de valor. Por meio dessa estratégia, as empresas podem adquirir tecnologia desenvolvida por seus provedores de maneira rápida, mas os custos são elevados.

A segunda estratégia de interação envolve custos e riscos relativamente menores. A redução dos riscos aliados à necessidade das empresas de se

manterem competitivas é, atualmente, um dos principais motivos das alianças (SCHUCK, 2002). As alianças e consórcios de investimentos constituem alternativas plausíveis para amenizar o volume de recursos e a intensidade de incerteza que caracterizam principalmente as fases básicas e pré-comerciais do processo inovativo. Interações desta natureza tomaram grande impulso nas últimas décadas.

Alianças com retrospecto de sucesso são caracterizadas por um envolvimento dos parceiros em uma série de ciclos de aprendizado interativo ao longo do tempo (CALLAHAN; MACKENZIE, 1999). Para que as empresas envolvidas em alianças possam capitalizar vantagens com o acordo cooperativo, elas devem considerar que o aprendizado mútuo deve se fixar em bases construídas sobre a noção da aprendizagem contínua (SENGE, 2006). A esse respeito, Doz e Hamel (2000) afirmam que para sustentar as interações, os parceiros precisam aprender em cinco áreas-chaves: o ambiente em que a aliança operará; as tarefas a serem desempenhadas; o processo de colaboração; as habilidades dos parceiros; e suas metas pretendidas e emergentes.

Conhecimento e aprendizado estão intimamente ligados. O aprendizado é o processo pelo qual a repetição e a experimentação possibilitam que as tarefas sejam desempenhadas melhor e mais rapidamente e oportunidades sejam identificadas. Johnson e Lundvall (2005, p. 102) definem o aprendizado como a aquisição de diferentes tipos de conhecimento, competências e capacitações que tornam o agente do aprendizado – seja um indivíduo ou uma organização – mais bem sucedido na busca de suas metas.

De acordo com Koza e Lewin (2000), uma ampla lista de razões leva as empresas a optar por entrar numa aliança. Estas razões com frequência incluem: ganho de acesso a mercados restritos, superação de barreiras de entrada, aumento do poder de barganha, acesso às novas tecnologias por meio do compartilhamento de recursos tangíveis e intangíveis, redução de incertezas, compartilhamento de riscos em pesquisa e desenvolvimento e novos projetos, além de maior rapidez na entrada em novos mercados.

As alianças são, segundo Porter (1999), instrumentos relevantes na realização de estratégias globais, e que as empresas firmam alianças a fim de obter

vantagens de inúmeras formas, tais como: economia de escala ou de aprendizado, trânsito em mercados locais, acesso às tecnologias ou também repartir riscos.

Ainda no escopo da segunda estratégia, uma alternativa reconhecida para atender as mesmas necessidades é a aglomeração geográfica. Já tendo sido alvo de várias discussões entre os economistas, as vantagens da aglomeração geográfica têm sido relacionadas ao compartilhamento de conhecimentos intrínsecos ao processo de desenvolvimento de novas tecnologias. Além disso, tem sido também apontadas como vantagens a otimização de recursos e o aproveitamento de economias de escala e de escopo ligadas às atividades de inovação, dentre outros benefícios tradicionalmente reconhecidos.

Essas duas estratégias sugerem a viabilização de experiências de relação de cooperação restritas a uma única cadeia de valor. Por meio de alianças como as anteriormente apresentadas, avanços obtidos em diferentes setores ou áreas do conhecimento podem passar despercebidos, comprometendo o processo de aprendizagem e prejudicando a potencialidade inovativa.

No entanto, a terceira estratégia apontada em ONUDI (2002) transcende a limitação acima comentada. O relatório demonstra que as empresas estão investindo, de forma crescente, no estabelecimento de maiores vínculos com as universidades, visando a obter maior aproveitamento dos conhecimentos especializados. Como essas instituições têm caráter multidisciplinar, esta estratégia representa uma oportunidade para as empresas obterem acesso ao conhecimento de diferentes ciências, o que não ocorre nas duas estratégias apresentadas anteriormente.

Prado e Porto (2002) colocam a universidade em segundo lugar entre as principais fontes de inovação para as empresas, constituindo-se na primeira relação externa. Segundo esses autores, a primeira fonte é o próprio departamento interno de pesquisa e desenvolvimento. Em segundo lugar, vem a interação com as universidades. Depois, seguem, na ordem, as interações com as organizações externas que realizam pesquisa e desenvolvimento e as necessidades dos clientes.

Para Prado e Porto (2002), os atores que mais contribuem para o processo de inovação e com os quais a empresa inovadora mantém mais contato, identificados



na literatura, são os fornecedores, clientes, universidades, empresas pertencentes à mesma corporação e a matriz de um grupo empresarial. Segundo Pittaway *et al.*, (2004, p. 150) “o tipo de relação de cooperação tecnológica com que as empresas se relacionam parece estar relacionado ao tipo de inovação existente. Por exemplo, inovadores incrementais confiam mais frequentemente em seus clientes”.

Tidd; Bessnt e Pavitt (2005) defendem que as empresas cooperam, fundamentalmente, para reduzir custos e riscos do desenvolvimento (tecnológico) ou da entrada no mercado, reduzir tempo de desenvolvimento e comercialização de novos produtos e para conseguir economias de escala na produção. Os autores defendem, ainda, que não há um tipo ótimo de interação. Apresentam, portanto, as vantagens e desvantagens de cada forma de parceria, como podemos observar na Quadro 1 a seguir:

<b>Tipo de parceria</b>	<b>Descrição típica</b>	<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens (custos da transação)</b>
Subcontratação	Curto Prazo	Custo e risco reduzido; Implementação rápida	Encontrar equilíbrio entre produto, desempenho e qualidade
Licenciamento	Prazo fixo	Aquisição de tecnologia	Dificuldade para definir custos de contratação
Consórcios	Médio prazo	Acesso a normas padrão, expertise e facilidade de financiamento	Fugas de conhecimento; Posterior diferenciação
Alianças estratégicas	Flexível	Baixo comprometimento e acesso ao mercado	Potencial bloqueio para transmissão do conhecimento adquirido
<i>Joint Venture</i>	Longo prazo	<i>Know-how</i> complementar; Gestão própria	Objetivo estratégico; Choque cultural
<i>Network</i>	Longo prazo	Potencial de aprendizagem dinâmica	Equilíbrio das ineficiências

Quadro 1 – Formas de Parcerias

Fonte: Baseado em (TIDD, BESSNT e PAVITT 2005, p. 213).

A forma de interação é, geralmente, determinada pelas motivações e preferências dos parceiros, no entanto, as características tecnológicas e do mercado limitam as opções, a cultura da empresa e as considerações estratégicas determinam o que é possível e desejável.

## 1.4 Diferentes perspectivas da inovação

A complexidade do processo de inovação e suas diversas formas de ocorrência nos diferentes tipos de empresas, mercados, regiões e países indicam que uma clara e curta definição não é sempre possível e, por esta razão, são apresentados, inicialmente, alguns aspectos da evolução do conceito de inovação.

De acordo com Zawislak (1995), o processo de inovação sempre existiu. O autor argumenta que, até o século XVII, esse processo era informal e baseado no empirismo, tendo como objetivo resolver problemas técnicos. A partir do século XVIII, com o uso do conhecimento científico como fonte de resolução de problemas e com a evolução das sociedades industriais e de suas necessidades, a inovação ganha em autonomia e deixa de estar associada à atividade de execução.

Embora os benefícios da capacidade tecnológica inovadora para desempenho competitivo das empresas e países tenham sido observados, desde a Revolução Industrial por Adam Smith (1723-1790), Aléxis de Tocqueville (1805-1859) e Karl Marx (1818-1883), que indicavam a existência de uma relação entre avanços científicos e progresso técnico na indústria. Foi Schumpeter, na década de 30, quem enfatizou a importância da inovação para o desenvolvimento econômico das nações. Karl Marx enfatizou o papel da inovação na evolução da taxa de lucro e na concorrência intercapitalista, propiciando, a um só tempo, a economia de capital, a evolução da taxa de mais-valia e a posição privilegiada de uma empresa em relação às demais. Adam Smith fazia a relação entre acúmulo de capital e tecnologia de manufatura, estudando conceitos ligados à mudança tecnológica, divisão de trabalho, crescimento da produção e competição.

As pesquisas de Schumpeter (*Theory of Economic Development*, em 1911, e *Capitalism, Socialism and Democracy*, em 1942) foram fundamentais para o entendimento do progresso inovativo que se iniciou na segunda metade do século XIX. Este introduziu o progresso técnico e suas fases – invenção, inovação e difusão – como elementos decisivos no processo de concorrência entre os capitalistas e, portanto, na determinação das transferências e oscilações, pelos quais passam os sistemas econômicos e tecnológicos de inovação.

Ao considerar a inovação como um fenômeno através do tempo e espaço, Schumpeter definiu as novas tecnologias como perturbadoras, as quais, muitas vezes, substituem as antigas (destruição criativa). A substituição de antigas tecnologias cria nova onda de invenções e inovações, não mais ligadas às tecnologias do paradigma anterior. A inovação passa a ser entendida como uma nova combinação de conhecimentos e competências existentes, englobando a inovação de produto, de processo, a inovação organizacional, o acesso a novos mercados e a descoberta de novas fontes de matérias-primas. Contudo, foram as duas primeiras modalidades – isto é, inovações de produto e de processo – que mais atraíram a atenção dos investigadores, falando-se, nesse caso, de inovação tecnológica. No entanto, as ideias de Schumpeter foram, por muito tempo, ignoradas, pois iam de encontro ao pensamento dominante na época, onde a tecnologia era considerada um fator exógeno (teoria clássica). Após o declínio do pensamento clássico, as ideias de Schumpeter foram resgatadas e inspiraram a corrente neoschumpeteriana.

De acordo com Possas (1989), o enfoque neoschumpeteriano surge a partir dos trabalhos de Schumpeter e desdobram-se em duas abordagens não-rivais. A primeira é a chamada abordagem evolucionista, originada na Universidade de Yale (EUA) e cujas principais referências são Nelson e Winter (1982), a qual faz uma analogia com a teoria biológica darwiniana. Nesta, as mutações genéticas são submetidas permanentemente ao processo de seleção natural e, analogamente, as mudanças econômicas seriam provocadas pelo impulso competitivo das empresas através das inovações, que se submetem aos mecanismos de seleção dos mercados através da concorrência.

A corrente evolucionária neoschumpeteriana distingue as inovações de produto das inovações de processos. Na primeira, a rentabilidade da empresa está assentada em relação às reações incertas dos consumidores potenciais, as quais não mudam a natureza do produto. Já, na segunda, as restrições do mercado são mais aliviadas, porque dependem mais acentuadamente dos gastos de P&D das empresas. Nesta visão, o comportamento das empresas na tomada das decisões insere a empresa num ambiente competitivo e de incerteza.

A segunda corrente tem sua referência principal na Universidade de Sussex (Reino Unido), num grupo denominado Science Policy Research Unity – SPRU, por meio dos estudos de Christopher Freeman, Carlota Perez, Keith Pavitt, Luc Soete, Giovanni Dosi, entre outros. Esses autores consideram que a acumulação da capacidade tecnológica das empresas ocorre pela aprendizagem realizada de três modos: investimentos em P&D, processos informais (*learning-by-doing, learning-by-using*) e relações interinstitucionais (difusão de informações, serviços especializados e mobilidade da mão-de-obra). Porém, essa corrente não se restringe apenas aos pesquisadores acima mencionados e já possui representantes em praticamente todos os continentes, inclusive no Brasil.

Um ponto comum nesses estudos é a rejeição à abordagem da economia ortodoxa, na qual a tecnologia era considerada meramente como informação e apenas uma variável exógena nos modelos de desenvolvimento econômico. A abordagem neoschumpeteriana procura explicar a dinâmica capitalista através da endogenização do progresso técnico e da inovação (FREEMAN, 2003). Interpreta a inovação como o resultado de interações entre as atividades desenvolvidas dentro da empresa e de interações entre esta e atividades a jusante (ligadas ao mercado) e a montante (ligadas à criação de conhecimento, aos fornecedores de bens, serviços e tecnologias).

Entre o conceito de inovação definido por Schumpeter e o conceito de inovação presente na maior parte dos trabalhos dos teóricos neoschumpeterianos tem-se a ampliação deste conceito, que passa a ser associado não somente com desenvolvimentos de alta tecnologia, mas também com melhoramentos menores, rotineiros. O ponto de partida é que, sendo modelos evolucionários intertemporais, a inovação deve ser entendida como um conceito de longo prazo, e não um evento único, pontualmente determinado no tempo.

Neste sentido, atualmente existe um apreciável consenso entre os estudiosos do tema quanto ao conceito de inovação. Esta é considerada uma criação com significado econômico, normalmente conduzido por empresas e, por vezes, por indivíduos. Podem ser criações novas, porém o mais frequente é serem novas combinações de elementos já existentes.

Rogers (2003, p. 12) a define como “uma ideia, prática ou objeto que é percebido como novo por um indivíduo ou outra unidade de adoção”. Apesar do autor não explicitar a questão econômica, fica evidente sua presença na forma como ele define o conceito.

De acordo com Barbieri (1997), a palavra inovação apresenta diversas acepções conforme a área de estudo. Assim, na área mercadológica, inovação pode ser qualquer modificação percebida pelo usuário, mesmo que não ocorra nenhuma alteração física no produto. Na área produtiva, inovação é a introdução de novidades materializadas em produtos, processos e serviços novos ou modificados. Já, por inovação tecnológica, o autor entende como sendo um processo realizado por uma empresa para introduzir produtos e processos que incorporem novas soluções técnicas, funcionais ou estéticas. Podem ser completamente novas, isto é, não eram conhecidas ou usadas antes que a empresa inovadora as introduzisse. Ou também podem ser relativas, isto é, são soluções adotadas por uma empresa que já são conhecidas ou utilizadas por outras. Nesse caso a novidade é relativa, pois as mudanças tecnológicas já estariam incorporadas em outras unidades produtivas.

A inovação, segundo Damanpour (1991), pode ser um novo produto ou serviço, um novo processo tecnológico em produção, uma nova estrutura ou sistema administrativo, um novo plano ou ainda um programa relacionado aos membros da organização. Assim, a inovação é definida como a adoção de um dispositivo comprado ou produzido internamente podendo ser um sistema, programa, processo, produto ou serviço que é novo para a empresa adotante. Esta definição é suficientemente grande para incluir diferentes tipos de inovação para todas as partes da organização e todos os aspectos de sua operação. A inovação é um meio de mudar a organização, quer seja como resposta às mudanças no seu ambiente interno ou externo, ou como uma ação preventiva tomada para influenciar o seu ambiente.

Dosi (1988) adota uma perspectiva abrangente sobre inovação em que esta é descrita como um processo que envolve a busca, descoberta, experimentação, desenvolvimento, imitação e adoção de novos produtos, novos processos de produção e novos arranjos organizacionais.

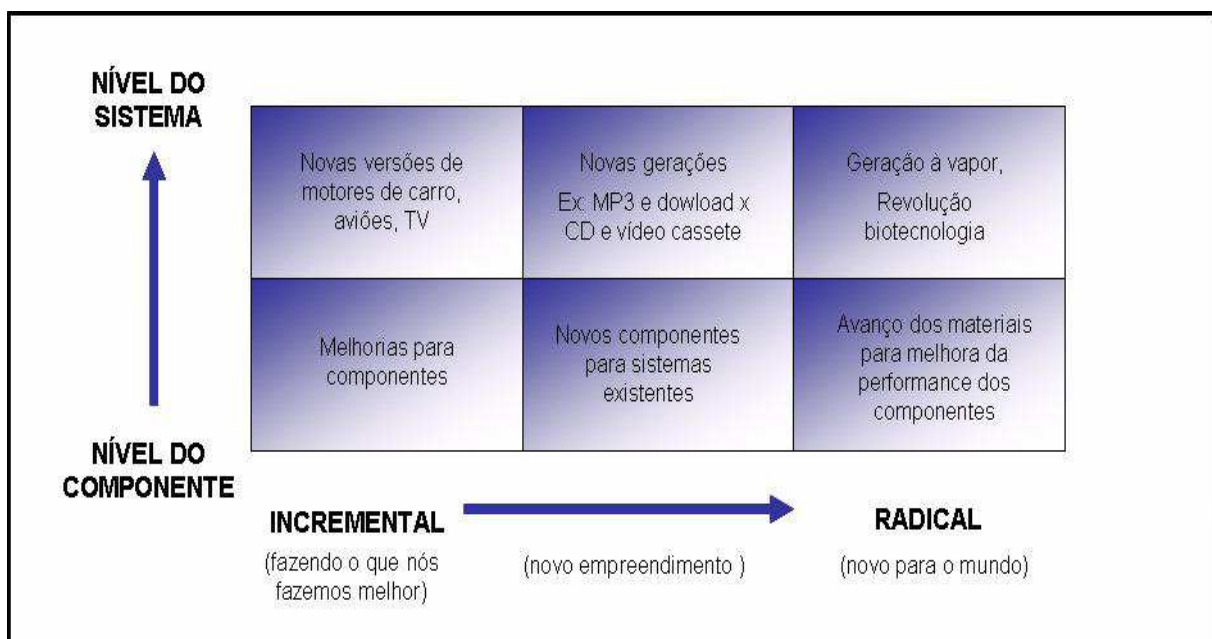
Contudo, existem muitas maneiras para definir inovação (BLACKWELL; MINIARD e ENGEL, 2005). Ela resulta de numerosas interações cruzadas entre ciência, tecnologia, pesquisa, desenvolvimento experimental, tecnologia industrial básica (desenho industrial, normas, metrologia), engenharia e outras atividades que ocorrem dentro e fora das empresas e entre empresas. Além disso, deve existir a combinação de fatores tais como políticas públicas, financiamento, recursos humanos, organização, gestão, marketing, serviços (pós-venda), participação de alianças estratégicas e de relações de cooperação e acesso a fontes de informações as mais variadas, mercado, fornecedores, etc.

Apesar da diversidade conceitual, verifica-se na literatura que a ideia de inovação está sempre ligada a mudanças, a novas combinações de fatores que rompem com o padrão anterior (SCHUMPETER, 1982). Neste sentido, as mudanças podem ser relativas ao objeto que a organização oferece o produto ou serviço, ou podem, estar relacionadas ao modo como a organização cria, produz e entrega estes produtos ou serviços, isto é, ao processo. Em geral, as inovações decorrem da percepção de oportunidades de mercado transformadas em ganhos ou vantagens competitivas pelos agentes econômicos mais audaciosos e efetivos.

Assim, a construção conceitual sobre inovação pode ser entendida sob os seguintes pontos de vista: do processo de inovação, da estratégia e dos seus tipos. No entanto, a inovação também diz respeito à novidade (TAKAHASHI e TAKAHASHI, 2007). Há graus de novidade que se estendem desde pequenos aperfeiçoamentos incrementais até mudanças radicais que transformam a maneira pela qual os produtos são concebidos e utilizados (CARAYANNIS; GONZALEZ e WETTER, 2003). Dessa maneira, os graus de novidade caminham de um estágio menor, onde se verificam as inovações incrementais, até um estágio superior, em que ocorrem mudanças radicais que transformam o que se pensa sobre o uso dos produtos ou serviços. Essas distinções são relevantes para o gerenciamento do processo de inovação e das mudanças acarretadas. A forma com que é administrada a inovação incremental difere daquela utilizada para lidar com uma inovação radical em produto ou processo. Contudo, deve ser ressaltado que é o grau percebido de novidade que importa, pois a percepção de novidade depende muito da perspectiva do observador (TIDD; BESSANT e PAVITT, 2005, p.7).

A inovação incremental, segundo Carayannis; Gonzalez e Wetter (2003), explora o potencial de estrutura estabelecida, melhorando as capacidades funcionais de uma tecnologia ou prática por meio de aprimoramentos de pequena escala em seus atributos, tais como performance, segurança, qualidade e custo. Bruno-Faria (2003, p. 136), ao analisar diferentes conceitos de mudanças e sua relação com a inovação, conclui que “se for uma inovação que tenha impacto no resultado da empresa – que envolve aprimoramentos, mas que seja paralelo à orientação existente – tenderá a provocar uma mudança convergente, de primeira ordem ou incremental”.

Por sua vez, a inovação radical introduz novos conceitos que rompem significativamente com práticas passadas e possibilitam a criação de produtos e processos baseados em distintos princípios científicos e/ou tecnológicos. Frequentemente, as inovações radicais abrem novos mercados e aplicações potenciais (CARAYANNIS; GONZALEZ e WETTER 2003). De acordo com Bruno-Faria (2003, p. 136), “se a inovação, ou conjunto de inovações, produzir uma ruptura com o passado e provocar transformações fundamentais na empresa, levará a uma mudança de segunda ordem ou radical”. O Quadro 2 ilustra o descrito acima e aponta para o fato das mudanças poderem acontecer tanto no nível de componentes ou subsistemas, quanto na mudança completa do sistema como um todo.



Quadro 2 – Níveis de inovação

Fonte: Adaptado de Tidd; Bessant e Pavitt (2005).

Em relação ao dimensionamento proposto por Tidd, Bessant e Pavitt (2005), Wolfe (1994) adota uma tipologia distinta. O autor define de forma similar os tipos de inovação em relação ao que é mudado, ou seja, inovações de produto e serviço ou de processo; contudo, considera a dimensão da extensão percebida da mudança ocasionada radical ou incremental como uma característica específica a cada inovação, dentre outras categorias de características para o fenômeno. Tais categorias são denominadas como atributos da inovação (WOLFE 1994).

Wolfe (1994) propõe uma categorização para diferentes características identificadas pelos pesquisadores da inovação em ambiente organizacional. A definição de atributos para a inovação é particularmente relevante em prol da abordagem multidisciplinar do processo, diante dos esforços no sentido de investigar quão comparáveis ou genéricas as pesquisas em inovação podem ser desenvolvidas por distintas disciplinas. Uma vez que essas características podem diferir entre si, é necessário cautela para interpretar, comparar ou generalizar os resultados de inovações com diferentes atributos. Nesse sentido, Wolfe (1994) salienta aos pesquisadores a importância em especificar os atributos das inovações em seus estudos e argumenta que:

[...] a compreensão da inovação organizacional não avançará substancialmente sem o aprimoramento da classificação de atributos para a inovação. Uma tipologia de atributos da inovação em ambiente organizacional, fornecendo aos pesquisadores uma estrutura referencial comum, facilitaria os esforços de classificação (WOLFE, 1994, p.418).

De acordo com Totterdell *et al.* (2002), não há uma tipologia amplamente aceita para características ou atributos de inovação, de modo que os pesquisadores devem caracterizar as inovações que estudam com a maior especificidade possível. Por meio de um esforço consciente para categorizar os atributos de inovações em dimensões que parecem relevantes à pesquisa, Wolfe (1994) confere maior generalidade ao estudo da inovação e define os atributos identificados a partir dos estudos de inúmeros pesquisadores da inovação, conforme o Quadro 3, a seguir.



<b>Atributos de inovações</b>	<b>Definição</b>
Adaptabilidade	Flexível vs. Inflexível. A habilidade de refinar, elaborar e modificar uma inovação de acordo com as necessidades e os objetivos de quem a implementa.
Centralidade	Central vs. Periférica. O grau em que a inovação se refere às tarefas diárias da organização, envolvendo atividades críticas à performance organizacional.
Compatibilidade	Grau em que uma inovação é consistente com valores existentes, com experiências passadas e com necessidades para um novo adotante.
Complexidade	Baixa vs. Alta. Extensão em que a inovação é percebida como relativamente difícil para ser entendida e utilizada.
Custo	Extensão dos investimentos financeiros iniciais e despesas de implementação.
Divisibilidade	Inovação como um conjunto coeso de partes interligadas em oposição a ser construído a partir de partes independentes.
Duração	O período de tempo em que a mudança é aplicável e em que deve persistir.
Foco organizacional	Técnico vs. Administrativo. Aspecto da organização em que a inovação é mais relevante.
Forma	Material vs. Social. Esta classificação diferencia a inovação em objetos materiais ou físicos de inovações sociais, programáticas ou de procedimentos.
Incerteza	Baixa vs. Alta. Conhecimento acerca da ligação exequível entre os insumos, os processos e os resultados da inovação.
Magnitude	Áreas organizacionais que podem ser afetadas por uma inovação, incluindo arranjos estruturais, recursos humanos e finanças.
Penetração	Baixa vs. Alta. Proporção em relação ao conjunto de comportamentos da organização a serem afetados pela inovação, correspondendo a uma função de quantos indivíduos devem alterar seus comportamentos devido à inovação.
Grau de novidade	Radical vs. Incremental. Extensão em que uma inovação representa mudanças, implicando em novos comportamentos.
Risco	Baixo vs. Alto. Nível de risco em termos de confiabilidade ao qual a organização é submetida devido à inovação.
Status	Baixo vs. Alto. A extensão em que uma inovação é adotada na busca por prestígio em vez de lucro ou efetividade organizacional.
Vantagem relativa	Extensão com que uma inovação é percebida como melhor do que a ideia que ela substitui.
Visibilidade	Baixa vs. Alta. A extensão em que os resultados da inovação são visíveis aos outros.

Quadro 3 – Definição de atributos para a inovação

Fonte: Adaptado de Wolfe (1994, p.419).

As categorias definidas por Wolfe (1994) para os atributos da inovação representam importante contribuição para os esforços de caracterização do fenômeno, na medida em que possibilitam uma compreensão mais aprofundada acerca das formas pelas quais a inovação pode ocorrer. Urgem, assim, iniciativas dos pesquisadores para explicitar os atributos das inovações que estão investigando, bem como para ampliar tal discussão e aprimorar os critérios definidos para caracterização da inovação segundo disciplinas distintas, o que pode se refletir em múltiplas abordagens e imprecisão do conceito. Cabe, nesse sentido, delimitar quais são os conceitos aplicáveis ao processo de inovação.

Schumpeter (1982) classifica as inovações em duas categorias básicas, aplicáveis a qualquer segmento: inovações radicais pressupõem rupturas intensas, enquanto inovações incrementais dão continuidade ao processo de mudança. As inovações radicais estão relacionadas a produtos, serviços ou processos significativamente diferenciados, representam rupturas com paradigmas anteriores e podem criar mercados para as organizações a partir da oferta de algo novo. Esse tipo de inovação pode representar uma ruptura estrutural com o padrão tecnológico anterior, originando novas indústrias, setores e mercados. As inovações incrementais estão mais relacionadas a melhorias promovidas pela organização e podem ser representadas por menores custos ou pequenas alterações em produtos, serviços ou processos já existentes.

Para Damanpour (1991), a diferença encontrada entre a inovação radical e incremental se refere à intensidade e extensão da mudança causada para o alcance da inovação. Dessa forma, a inovação radical será aquela cujas mudanças serão maiores e mais extensas se comparada com o estágio inicial. Do contrário ocorre uma inovação incremental, no qual as mudanças ocorrem a partir do incremento gradativo de inovações sequenciais.

Dahlin e Behrens (2005) sugerem que a inovação radical deve cumprir três requisitos: novidade, singularidade, além de gerar impacto em tecnologias futuras. Um exemplo de inovação radical é a tecnologia de imagem digital usada nas câmeras que representou uma ruptura com a tecnologia antecessora de filmes químicos desenvolvida por George Eastman. Uma inovação radical tem o poder de mudar as bases da competição de um mercado favorecendo o inovador. Além disso, ela pode trazer uma melhor performance para empresa inovadora com uma sensível redução de custos em médio prazo, dado que no curto prazo as necessidades de investimento são muito altas.

Christensen (2003) classificam as inovações em sustentadoras e disruptivas. As sustentadoras deflagram as inovações que buscam atender ao mesmo mercado de atuação, através de um desempenho superior, geralmente incorrendo a melhorias incrementais, além de ganhos de competitividade diante a concorrência. As inovações disruptivas, por outro lado, rompem e redefinem os modelos vigentes,

lançando-as em face de novos e potenciais mercados, muitas vezes incorrendo a produtos mais simples, econômicos e convenientes.

Henderson e Clark (1990) diferenciam a inovação arquitetônica e modular. Arquitetônica modifica a maneira, na qual os componentes de um produto são interligados, enquanto deixa intactos os conceitos fundamentais do projeto. Já a modular modifica somente os conceitos fundamentais do projeto de uma tecnologia. Assim, a modular significa a introdução de uma nova tecnologia em um produto, cuja arquitetura (projeto) permanece essencialmente a mesma. Partindo da contribuição desses autores, Afuah e Bahram (1995) propõem o Hiper cubo da inovação, que identifica como as inovações podem gerar diferentes impactos ao longo da cadeia de valor, afetando de forma diferenciada os diversos *stakeholders*<sup>6</sup>. Dessa forma, uma mesma inovação pode ser radical para indústria e apenas incremental para a distribuição, ou vice-versa.

Schumpeter (1982, p. 48) também menciona a existência de cinco tipos de inovação: introdução de novos produtos (que os consumidores não conheçam ou de qualidade nova); introdução de novos métodos de produção (ainda não testado no meio industrial em questão); abertura de novos mercados; desenvolvimento de novas fontes provedoras de matérias-primas e outros insumos; e mudanças organizacionais industriais.

Outra referência importante é encontrada no Manual de Oslo (2005, p. 55), elaborado pela OCDE e que tem sido referenciado por diversos atores envolvidos em questões de inovação como uma fonte qualificada para caracterizar a inovação. Segundo o Manual, as inovações podem estar relacionadas ao produto, (com a introdução de novos produtos ou serviços ou a melhoria significativa dos já existentes), ao processo (centrando-se na implementação de processos de produção

---

<sup>6</sup> O termo stakeholder não tem tradução literal para a língua portuguesa. O seu emprego por autores como Freeman (1984); Goodpastor (1991); Frooman (1999); Wijen (2002); Aragon-Correa e Sharma (2003); Delmas, M., e Toffel (2004); Bourne e Walker (2006) e Freeman; Harrison e Wicks (2007) se dá no sentido de identificar grupos que atuam direto ou indiretamente sobre as organizações, conforme pode ser verificado em Freeman (1984) que utilizou o termo para identificar os principais agentes responsáveis pelas estratégias de inovação e mudanças nas organizações, bem como procurar entender como usavam seus poderes para torná-las socialmente legítimas. Segundo Freeman, (1984, p.25), stakeholder é “qualquer grupo ou indivíduo que pode afetar ou é afetado pela realização dos objetivos da empresa”.

e/ou distribuição de produtos novos ou significativamente melhorados), ao marketing (relacionadas com a implementação de novos métodos de marketing que impliquem significativas mudanças na concepção posicionamento, preço ou embalagem do produto), ou podem ainda ser inovações organizacionais (implementação de novas formas organizacionais dos negócios da empresa, do local de trabalho ou até das relações externas da empresa). Pode-se ainda considerar as inovações como tecnológicas (no que concerne ao produto e ao processo) e não tecnológicas (relacionadas com a forma de organização, com o mercado ou outros elementos inovadores).

As inovações organizacionais incluem adoção de técnicas avançadas de gestão (gestão da qualidade total, gestão “participativa”, *just in time* na produção, etc.), novas formas de organização do trabalho, modificação das estruturas organizacionais (a passagem de estruturas funcionais para estruturas em rede) e adoção de orientações estratégicas inteiramente novas ou sensivelmente modificadas (OCDE, 2005).

Inovações técnicas, diferentemente de inovações tecnológicas, não são meramente inovações resultantes do uso de nova tecnologia (KIMBERLY e EVARISTO, 1981; DAMANPOUR e EVAN, 1984; DAMANPOUR, 1991). Elas são definidas como inovações que ocorrem no sistema técnico de uma organização e estão relacionadas à atividade laboral primária da empresa. Uma inovação técnica pode ser a implementação de ideias para novos produtos e serviços ou introdução de novas tecnologias de processamento e produção (KNIGHT, 1967; AFUAH, 2003).

Já as inovações administrativas são definidas como aquelas que ocorrem no sistema social de uma organização (EVAN, 1966; DAMANPOUR e EVAN, 1984; DAMANPOUR, 1991; AFUAH 2003). Sistema social aqui refere-se aos relacionamentos de pessoas que integram o sistema para cumprir uma meta ou tarefa em particular.

Damanpour e Evan (1984) destacam que, embora a importância de inovações técnicas não possa ser subestimada, o impacto de inovações administrativas no sentido de preparar a organização para novas mudanças técnicas normalmente não é valorizado. A introdução de inovações administrativas pode ter maior impacto, no

longo prazo, no desempenho geral da organização do que a introdução de inovações técnicas. As inovações administrativas podem mudar o clima, a comunicação, as relações interdepartamentais, bem como as políticas de pessoal de uma organização. Complementarmente, elas geram novas oportunidades para a geração e adoção de inovações no sistema técnico.

Salles-Filho, Mendes e Pedro (2006), utilizando uma abordagem mais abrangente e considerando o ambiente no qual a organização atua, consideram que as inovações administrativas buscam promover novas formas de valorização dos ativos e desenvolver novos ativos, mais adequados ao contexto sócio-econômico; responder mais efetivamente a uma maior competição interinstitucional, resultado do aparecimento de novas organizações ou da transformação dos papéis desempenhados pelas existentes; e desenvolver flexibilidade e capacidade de incorporar as mudanças do entorno.

A capacidade das empresas para “interpretar” o mercado é um dos ingredientes fundamentais da inovação comercial. Essa capacidade corresponde à possibilidade de identificar os bens e/ou serviços desejados pelos clientes atuais e potenciais, e a sua evolução futura, bem como o melhor processo de fornecê-los. Essa capacidade permite que as empresas se adaptem melhor à mudança, respondendo mais adequada e rapidamente às necessidades do mercado e compreendendo cada vez melhor essas necessidades. São definidas como inovações comerciais, segundo Simões (1997), as que correspondem a novas formas de relacionamento com os clientes; novas formas de promoção comercial (tele-marketing); novas formas de relacionamento com potenciais concorrentes (alianças estratégicas). As novas formas de relacionamento com clientes incluem a fabricação de produtos sob medida, isto é, a tentativa de adaptação dos produtos às necessidades de clientes específicos (*customization*); a “resposta rápida”, através de ligações estreitas com os clientes, recorrendo às tecnologias da informação; novos sistemas de distribuição; e o lançamento de marcas próprias ou licenciadas.

Para Sawhney, Wolcott e Arroniz (2006, p.76), a inovação comercial é “a criação de um valor novo consistente tanto para o consumidor, como para a empresa, por meio da alteração criativa de uma ou mais dimensões do sistema”. Os autores colocam três ideias fundamentais referidas à inovação comercial. Eles

consideram que a inovação envolve criação de valor antes que criação de novos produtos. A inovação só é importante quando cria valor para os clientes, e, portanto para a empresa, sendo que a criação de “novos produtos” não basta por si só; tem muitas formas, sendo que pode ocorrer nos produtos, nos processos, na experiência do cliente, entre outras. Além disso, os autores consideram que a inovação é sistêmica, exigindo a cuidadosa avaliação e revisão de todos os aspectos da empresa ao longo da cadeia de valor.

A inovação tecnológica está relacionada basicamente ao processo de produção tecnológica de produtos e serviços, enquanto a inovação administrativa diz respeito à estrutura da organização e seus processos administrativos, ou seja, insere-se numa dimensão gerencial (KNIGHT, 1967; DAMANPOUR e EVAN, 1984).

Segundo a OECD (2005), inovação tecnológica compreende a introdução de produtos ou processos tecnologicamente novos e melhorias significativas que tenham sido implementadas em produtos e processos existentes. Conforme o parágrafo primeiro do artigo 17, da lei da inovação nº 11.196/2005, considera-se inovação tecnológica a concepção de novo produto ou processo de fabricação. Também é considerada inovação tecnológica a agregação de novas funcionalidades ou características ao produto ou processo que impliquem em melhorias incrementais e ganho efetivo de qualidade ou produtividade, resultando maior competitividade no mercado.

A inovação de produto ou em processo tem sido frequentemente utilizada pelas empresas com o objetivo de obtenção de diferenciais competitivos. A inovação no produto, segundo Lacerda; Reis e Carvalho (2001), envolve a ampliação do mercado, novos métodos de fabricação, distribuição, marketing, entre outros. Já a inovação em processo caracteriza-se por mudanças nos métodos ou processos de fabricação e pode alterar economias de escala, alterar custos fixos, tornar o processo mais ou menos intenso em capital. Esta conceituação também é utilizada por Tidd, Bessant e Pavitt (2005) e por Mattos e Guimarães (2005), bem como no Manual de Oslo (OCDE, 2005) e Reis (2008), entre outros.

Segundo OCDE (2005), as inovações em produtos podem ser subdivididas em produtos tecnologicamente novos e em produtos tecnologicamente aprimorados.

Um produto tecnologicamente novo é aquele cujas características tecnológicas diferem dos produtos anteriormente produzidos, sendo a câmera fotográfica digital um exemplo em relação à câmera comum. Um produto tecnologicamente aprimorado é aquele existente cujo desempenho tenha sido significativamente aprimorado, como, por exemplo, a quantidade de megabyte por polegada quadrada que as indústrias de informática conseguiram colocar em seus discos de gravação, ampliando-a de 1,7 Mb, em 1973, para 1100 Mb, em 1995 (CHRISTENSEN, 2003).

Já as inovações em processos são as adoções de métodos de produção novos ou significativamente melhorados (OCDE, 2005, p.56). Esses métodos permitem melhorias na produtividade, redução de custos, aumento da vida produtiva de equipamentos e processos, entre outros. Na gestão das inovações em processos o sucesso depende, entre outras coisas, da habilidade do desenvolvimento e implementação do processo da contínua inovação incremental (BESSANT *et al.*, 1994). Pode haver, nesse processo, ocasionais avanços significativos, tais como a instalação de uma nova geração de equipamentos, e automação e informatização de um processo. Porém, o sucesso depende da evolução contínua das mudanças. Segundo Tidd, Bessant e Pavitt (2005, p.5), a inovação em processos tem um papel estratégico nas organizações como fonte poderosa de vantagens competitivas, seja pela capacidade de desenvolver algo que os concorrentes não conseguem ou de fazê-lo de forma excelente.

No caso específico do presente estudo, pode-se definir inovação como a faculdade das organizações resolverem situações problemas a partir de diferentes estratégias ou táticas, entre elas, está a faculdade de criar ou inventar bens ou serviços que alteram o contexto no qual estão inseridas as organizações. E quanto ao tipo e extensão da inovação, considera-se: radical e incremental, como inovar produtos, processos ou serviços e o que inovar.

No âmbito das classificações, vale mencionar a importância da distinção entre inovação de produto e a de processo, considerando-se os diferentes impactos que produzem tanto no ambiente econômico, quanto no social. A inovação de produto promove, usualmente, o aumento da renda e do emprego, enquanto a inovação de processo geralmente encontra-se associada a corte de custos, e seus efeitos econômicos e sociais revelam-se frequentemente dúbios (EDQUIST; HOMMEN e

MCKELVEY, 2001). Por outro lado, não se deve ignorar a importância dos demais tipos de inovação. Por exemplo, grande parte das inovações introduzidas nos países industrializados na primeira metade do século XX foram do tipo organizacional (LAM, 2005).

Pelos conceitos expostos, conclui-se que há na literatura uma consonância de que a inovação sempre implica uma interferência na dinâmica de geração de renda das empresas, influenciando a estrutura dos processos produtivos, a rentabilidade das operações e os padrões de consumo previamente existentes no mercado. Daí a importância atribuída à inovação no universo empresarial: a possibilidade de se usufruir de maiores ganhos no empreendimento. Sob esse prisma, as inovações desempenham o papel de mola propulsora do crescimento econômico, podendo mesmo afetar o desenvolvimento regional, seja através do aumento do volume de emprego, da massa de salários ou ainda da própria distribuição de renda na economia desencadeando novos empreendimentos e criando novos mercados.

Alguns dos fatores que restringem a disposição e capacidade das empresas, setores, regiões e países para criar ou inventar bens ou serviços que alteram a hegemonia de outras organizações estão relacionados a aspectos bastantes objetivos pertinentes à lógica econômica de alocação de recursos. O capítulo seguinte apresenta aspectos relativos aos principais atores pertencentes ao entorno da inovação.



## **2 PRINCIPAIS ATORES PERTENCENTES AO ENTORNO DA INOVAÇÃO: RECORTES, ESTRATÉGIAS E RELAÇÕES**

A inovação é um fenômeno complexo e não-linear, ocorrendo naturalmente nas empresas, mas sendo dependente de interações com outros atores relevantes para o desenvolvimento regional. Assim, a inovação não se processa unicamente no espaço geográfico ocupado pelas empresas. Relações com universidades e governos voltados ao apoio à inovação como motor do desenvolvimento socioeconômico de países e regiões, devem, por isso, considerar a complexidade dessas relações.

### **2.1 O estrato das empresas como um dos atores relevantes no processo inovador**

O sucesso corporativo é dependente da habilidade da alta administração em elaborar e implementar estratégias eficazes. As empresas que atingem vantagens competitivas sobre suas rivais geralmente têm um entendimento melhor sobre o que seus clientes preferem, sobre como podem criar valor, quem são seus concorrentes e como eles se comportam.

Para formulação de estratégias consistentes, é necessário tanto análise quanto síntese, sendo considerada, portanto, uma ação ao mesmo tempo racional e criativa. Estratégias de sucesso refletem um entendimento sólido das forças relevantes no ambiente externo e competitivo, um propósito estratégico claro e um conhecimento profundo das competências e ativos essenciais de uma empresa. Estratégias genéricas raramente levam uma empresa a uma posição de liderança. Uma estratégia de sucesso depende do entendimento de aonde se quer ir e da descoberta de maneiras criativas de como chegar lá.

Apesar da extensa literatura a respeito, pode-se considerar que não há nenhuma definição unanimemente aceita do que seja estratégia. A estratégia, como conceito genérico, pode ser considerada como a arte de aplicar os meios disponíveis à consecução de objetivos específicos.

Na opinião de Chandler (1962, p. 13), “estratégia é a determinação de metas básicas em longo prazo e dos objetivos de uma empresa e a adoção das linhas de ação e aplicação dos recursos necessários para alcançar estas metas”. Na visão de Porter (2005, p. 17), “o conceito de estratégia pode ser empregado como guia do comportamento global da empresa”.

A estratégia é um plano, uma direção um curso de ação para o futuro, um caminho para atingir resultados consistentes com as missões e objetivos da organização (MINTZBERG; AHLSTRAND e LAMPEL, 2006). Consiste na busca deliberada de um plano de ação para desenvolver e ajustar a competitividade de uma empresa (ANSOFF, 1981).

Uma definição mais completa seria de que a estratégia “é o conjunto de objetivos, finalidades, metas, diretrizes fundamentais e os planos para atingir esses objetivos, postulados de forma a definir em que atividade se encontra a empresa, que tipo de empresa ela é ou deseja ser” (ANDREWS, 1971, p. 28).

Conforme salientam Hamel e Prahalad (2005), estratégia é como pensar, é a luta para superar as limitações de recursos através de uma busca criativa infundável da melhor alavancagem dos recursos. A essência da estratégia reside, segundo Quinn (2001), na construção de uma atitude forte e ao mesmo tempo flexível, que habilita a organização a alcançar suas metas, mesmo que as forças externas interajam de forma imprevisível.

Em geral, o conceito de estratégia está associado ao escopo dentro do qual são estabelecidas rotas e/ou decisões que desenham o futuro da organização. Segundo Fernandes (2005, p. 7), estratégia empresarial é “um conjunto dos grandes propósitos, dos objetivos, das metas, das políticas e dos planos para concretizar uma situação futura desejada, considerando as oportunidades oferecidas pelo ambiente e os recursos da organização”.

Já Campbel e Alexander (1997) destacam que a estratégia é o elemento-guia das decisões que permitem às empresas atingirem seus objetivos e, por consequência, cumprir sua missão. No mesmo sentido, Wright; Krolle e Parnell (2007, p. 45) conceituam estratégia como sendo “um plano estabelecido pela alta administração para atingir resultados consistentes com sua missão e objetivos gerais da organização”.

Esta perspectiva poderia ser contraposta a outra, segundo a qual a partir da criação de estratégias vencedoras é que uma empresa definiria seu objetivo rumo ao estabelecimento de vantagem competitiva. Assim, a estratégia viria antes dos objetivos e não o contrário. Campbel e Alexander (1997), apesar de explicitarem o conceito apresentado anteriormente, formulam este questionamento, que vai ao encontro dos desafios inerentes à busca de inovações de ruptura apontada pelos autores Dosi; Pavitt e Soete (1990) e Zucoloto (2004) como o fator tecnológico central para explicar as diferenças nos níveis de exportação, importação, renda, diferenciação e competitividade das empresas nacionais.

De acordo com Chandy e Tellis (2000), as inovações de ruptura são máquinas de crescimento econômico e uma fonte de produtos superiores, além de apresentarem o papel de mudar o formato geral da indústria, fazendo, assim, a diferença entre a vida e a morte de muitas empresas. A formulação da estratégia a partir dos objetivos pode prender a empresa numa perspectiva de continuidade, a menos que os gestores consigam libertar-se genuinamente das referências de objetivos estabelecidos e alcançados no passado, para a formulação daqueles voltados ao futuro. Caso esta libertação não ocorra, os novos objetivos podem manter-se na mesma curva de valor (CHRISTENSEN, 2003) e, assim, impedir a formulação de estratégias disruptivas.

Um elemento adicional ao conceito de estratégia, apontado por Campbel e Alexander (1997), é que a estratégia é um instrumento por meio da qual a empresa agrega valor aos seus *stakeholders* e assim, estabelece vantagem competitiva em seu ambiente de atuação. Portanto, embora não explicita esta referência, Campbel e Alexander (1997) remetem à Porter (2005; 1999), tanto no que tange aos *stakeholders*, cujo relacionamento com as organizações implicam em mutualidade,

isto é, levam à reciprocidade de ação, quanto no que tange à relação entre estratégia e vantagem competitiva.

Ao abordar a questão dos stakeholders, Campbel e Alexander (1997) destacam que as estratégias tanto são formuladas com vistas a eles, quanto são influenciadas por eles, como num sistema de resposta circular. Conforme definição de Follet (1973), num sistema de resposta circular, as ações influenciam e são influenciadas pelo ambiente no qual são realizadas. No mesmo sentido, a abordagem de Maturana e Varela (2006), quando explicam o raciocínio circular, também ajuda indiretamente a entender a complexidade das relações que caracterizam a formulação das estratégias. Paralelamente às tentativas de influenciar o ambiente, os estrategistas se defrontam com a pressão para atender as demandas por ele formuladas, através dos *stakeholders*. Este fenômeno pode gerar paradoxos, onde, por exemplo, a empresa simultaneamente busca a inovação como estratégia competitiva, mas, a curto prazo, fica presa a ações conservadoras impostas por seus *stakeholders*, também com vistas à manutenção de sua competitividade.

Segundo a perspectiva de Campbel e Alexander (1997), quando um estrategista se refere à criação de vantagem competitiva, está se referindo ao aperfeiçoamento do atendimento aos acionistas, funcionários, clientes, fornecedores e à comunidade, entre outros. Portanto, a partir das ponderações estabelecidas anteriormente, poder-se-ia sugerir que tais estrategistas estariam presos ao incrementalismo, em função do apego ao conhecido, ao seguro, ao previsível (SCHUMPETER, 1982), a menos que estes apresentassem um certo grau de empreendedorismo e pioneirismo.

De qualquer maneira, o conceito de estratégia, de modo geral, está associado ao estabelecimento de parâmetros para a tomada de decisão com vistas à criação de vantagem competitiva. Portanto, este é um conceito que, em princípio, apontaria sempre para o futuro. Entretanto, Mintzberg; Ahlstrand e Lampel (2006) demonstram que, sob algumas abordagens, a estratégia pode estar fortemente vinculada ao passado. Estes autores apresentam cinco visões básicas, apresentadas a seguir, que abrangem a maioria das perspectivas que se pode ter sobre estratégia.

A primeira visão é a da estratégia como um plano, que fornece direção, atuando como guia, mapa, curso proposto para a ação futura. O plano estratégico é capaz de integrar objetivos, políticas e ações num todo coerente, capaz de conduzir a organização para seus objetivos. A estratégia aqui ambiciona a escolha e prescrição do curso ideal e, implicitamente, na essência dessa escolha: a escolha do que não se deve fazer. Trata-se de um esforço para definir as ações e decisões fundamentais, que envolvem os maiores riscos e que moldam e orientam a organização por um determinado período de tempo; o que ela faz, como faz e por que faz. Finalmente, o plano estratégico prevê a retroalimentação e a confrontação dos resultados obtidos com as expectativas originais (PORTER, 1999; DRUCKER, 2000; MINTZBERG; AHLSTRAND e LAMPEL, 2006).

A segunda é a visão da estratégia como um padrão, um conjunto de regras para a tomada de decisão, para orientar o comportamento de uma organização. A orientação estratégica atua como uma força mediadora entre a organização e o seu meio-ambiente. Não descarta necessariamente a formulação dos objetivos básicos de longo prazo, mas não ambiciona detalhar exaustivamente o passo a passo sobre como alcançá-los, antes, pretende viabilizá-los por intermédio do estabelecimento de princípios atitudinais. Estabelece um padrão no processo de tomada de decisões organizacionais, define posturas, como um sistema organizado de acultramento operante para determinado conjunto de estímulos e respostas, que objetiva resultar em um modelo de comportamento, em uma conduta coerente e consistente. Pode ser observável no passado de uma organização, ou estabelecida para o futuro. Justifica-se na premissa de que as mudanças adaptativas não podem ser rigidamente planejadas, necessitam evoluir juntamente com o ambiente, o que é cada vez mais relevante em face do aceleração dos ciclos de mudança ambiental (CHANDLER, 1997; ANDERSON, 1999; MINTZBERG; AHLSTRAND e LAMPEL, 2006).

Assim, este primeiro “dueto” (estratégia como plano e como padrão), estabelece duas perspectivas de compreensão bem distintas. A primeira, presente – futuro e, a segunda, passado – presente. Em relação à potencial contribuição à inovação, percebe-se uma maior afinidade com a primeira, uma vez que, adotando um espectro de visão mais amplo, abrange-se um maior leque de possibilidades. A

segunda poderia ser caracterizada como mais conservadora, à medida que se restringe às alternativas conhecidas por meio das experiências já vivenciadas.

A terceira visão é a da estratégia como uma posição vista como o lugar escolhido para determinados produtos em determinados mercados, a fim de criar uma posição única e valiosa, englobando um conjunto uniforme de atividades. A estratégia como *posição* foca para baixo (até onde o produto encontra o cliente) e para fora da organização (para o mercado).

A quarta visão é a da estratégia como uma perspectiva, um veículo de antecipação de uma realidade, tanto para os cenários, quanto para as organizações neles inseridas. A perspectiva funciona como a própria finalidade orientadora das ações que conduzirão a organização até a sua materialização. A orientação estratégica define a série de negócios que a empresa vai perseguir, o tipo de organização econômica e humana que ela pretende ser e a natureza da contribuição econômica que ela pretende produzir (ANDREWS, 2001; MINTZBERG; AHLSTRAND e LAMPEL, 2006).

Mintzberg, Ahlstrand e Lampel (2006) destacam na terceira e quarta visão o desafio à mudança, cada vez mais presente na rotina das organizações, e constataam a maior dificuldade inerente a mudar a perspectiva, em relação a mudar a posição dentro de uma mesma perspectiva. Resgatando-se os conceitos de inovação sustentada e disruptiva, pode-se estabelecer um paralelo entre o desafio da mudança de perspectiva com o da inovação disruptiva, enquanto que o desafio da mudança de posição dentro de uma mesma perspectiva se assemelharia mais à inovação sustentada. Além disso, pode-se inferir que o entendimento da estratégia como uma posição seria uma abordagem limitadora da inovação, à medida que esta visão reforça a estratégia como uma posição específica e de significativo valor para a empresa.

Portanto, o elemento temporal “futuro” nesta discussão sobre potencialidades para a inovação disruptiva aparece com certo destaque. Contudo, a escolha acerca do melhor entendimento de estratégia não necessariamente descarta a importância do passado.

A quinta visão é a da estratégia como um pretexto, vista como uma manobra específica destinada a abalar e/ou enganar um concorrente, mas no sentido de um truque (estratagema), e não como um desejo efetivo de realização daquela estratégia. Trata-se de uma abordagem mais relacionada às questões de poder nas organizações (MINTZBERG; AHLSTRAND e LAMPEL, 2006).

Portanto, a partir da discussão acima, pode-se inferir que as estratégias são influenciadas pelos próprios estrategistas, pelos *stakeholders* e pelo passado da organização. Permeando estes três elementos, encontra-se a cultura, que interfere no pensamento dos estrategistas, no comportamento e nos desejos dos *stakeholders*, interferindo na sedimentação do passado.

Assim, existem estratégias deliberadas e estratégias emergentes, sendo que algumas condutas estratégicas resultam de ações conscientemente planejadas e implementadas conforme previsto, enquanto outras – ainda quando submetidas a um padrão predeterminado de conduta – são elaboradas casuisticamente. Dessa maneira, as estratégias tanto podem ser definidas *a priori*, quanto *a posteriori*, como produto do comportamento organizacional<sup>7</sup>. Perante uma consideração mais rigorosa, somos obrigados a admitir que as reais estratégias, independentemente das intenções e planos declarados, se revelam na conduta e na perspectiva histórica dos caminhos percorridos. Planos estratégicos, mesmo os mais cuidadosa e acertadamente elaborados, podem nunca chegar a ser implementados. A formulação da estratégia requer um delicado equilíbrio entre aprender com o passado e traçar os novos rumos que conduzirão a organização para o futuro almejado. Conhecer o histórico ajuda na compreensão das dinâmicas e da cultura estratégica organizacional, mas não é suficiente. Já o fato de utilizar as ferramentas analíticas dos modelos prescritivos ajuda na formulação dos melhores caminhos a trilhar, mas não basta. Estratégias planejadas e estratégias realizadas não são abordagens incompatíveis, mas complementares. É necessário dispor de um rumo previamente definido, tanto quanto é vital assegurar a liberdade para o aprendizado e para a construção contínua do curso da organização.

---

<sup>7</sup> Estratégias definidas *a priori* são deliberadas e, geralmente, expressas sob o formato de Planos, enquanto que as estratégias definidas *a posteriori* são emergentes e podem, ou não, ser expressas em Planos (MINTZBERG; AHLSTRAND e LAMPEL, 2006)

Kim e Mauborgne (2004) prestam uma contribuição neste sentido, ao classificar a lógica estratégica adotada pelas empresas em dois tipos: a lógica da estratégia convencional e a lógica da inovação de valor (*value innovation*). Elas diferem ao longo das seguintes dimensões básicas da estratégia: os pressupostos sobre a indústria, o foco estratégico, os clientes, os ativos e capacidades organizacionais e os produtos e serviços ofertados. Essas diferenças determinam quais questões os gerentes fazem, quais oportunidades eles vêem e perseguem e a forma pela qual eles entendem o risco. Tais diferenças serão brevemente explicadas a seguir.

- Pressupostos sobre a indústria: muitas empresas que seguem a lógica convencional definem as suas estratégias de acordo com as condições das suas indústrias. Os inovadores de valor acreditam que a condição de uma indústria pode ser moldada e, para tanto, buscam ter ideias capazes de obter sucesso nas vendas e de oferecer um salto no valor oferecido.
- Foco estratégico: diversas empresas que adotam a lógica convencional deixam os competidores estabelecerem os parâmetros do seu pensamento estratégico. Eles comparam as suas forças e fraquezas com as dos competidores e buscam construir vantagens. As empresas que seguem a lógica da inovação de valor liberam os seus recursos para identificar e entregar fontes completamente novas de valor, já que acreditam que a empresa deve perseguir e dar um grande salto no valor oferecido para dominar o mercado.
- Clientes: muitas empresas que seguem a lógica convencional buscam atingir o crescimento por meio da retenção e da expansão da sua base de clientes. Isso faz com que elas façam ofertas segmentadas e customizadas para atender as necessidades específicas dos seus clientes. A inovação de valor segue uma lógica diferente, já que ao invés de focar nas diferenças existentes entre os clientes, elas têm como alvo a massa de clientes que valoriza as suas características inovadoras.
- Ativos e capacidades: várias empresas vêem as oportunidades de negócio levando em consideração os recursos e capacidades que possuem. A lógica da inovação de valor acredita que uma empresa não deve se limitar a pensar de



acordo apenas com o que tem e deve perguntar: “o que deveríamos fazer se estivéssemos começando de novo?”.

- Ofertas de produtos e serviços: a competição tradicional ocorre dentro de fronteiras claramente estabelecidas, definidas pelos produtos e serviços que a indústria tradicionalmente oferece. Os inovadores de valor geralmente cruzam essas fronteiras. Eles pensam na solução total que os compradores buscam, mesmo se isso significar que a empresa não fará apenas as ofertas tradicionais da indústria a qual pertence (KIM e MAUBORGNE, 2004).

A lógica convencional leva as empresas a competir por aumento de participação de mercado, enquanto que a inovação em valor faz com que a organização ambicione dominar o mercado através de um grande salto no valor oferecido. A vantagem competitiva não deriva da comparação com a concorrência, mas de identificar e entregar aos consumidores fontes completamente novas de valor. O fato de uma empresa avaliar oportunidades de negócio sem se prender aos vieses e limitações do modelo que ela possui no momento permite-lhe desenvolver melhores *insights* sobre os aspectos que os clientes valorizam (ou sobre as mudanças em suas percepções) e agir de acordo com esses *insights*. A empresa deve examinar a cadeia de valor dos clientes a fim de resolver seus problemas de forma mais global, mesmo que isto implique em ter que se aventurar por novos negócios. A ideia central de Kim e Mauborgne (2004) é de que a empresa crie novas curvas de valor, distanciando-se das curvas de valor adotadas pela maioria das concorrentes no mercado.

Quando uma empresa encontrar uma inovação em valor, deve ficar atenta para a invasão de competidores e imitadores, evitando a armadilha de cair nas estratégias convencionais de competição. Deve monitorar constantemente sua curva de valor para verificar se: 1) é hora de inovar novamente ou 2) ainda há espaço para crescimento e lucros, resistindo à tentação de inovar por inovar. Neste último caso, a expansão geográfica, melhorias operacionais, economias de escala ou maior cobertura do mercado são melhores opções.

Moingeon e Lehmann-Ortega (2006), similarmente, falam em inovação estratégica. Esta seria uma inovação radical no modelo de negócios da empresa, o

qual se baseia em dois pilares: a proposta de valor para o cliente e a estrutura da cadeia de valor. A inovação estratégica acontece quando cada componente do modelo de negócios é radicalmente transformado. Para que uma empresa possa redefinir o valor que entrega a seus clientes, seus gerentes devem entrar no universo dos consumidores, observando pessoalmente seus hábitos de uso e tentando entender suas necessidades latentes. Já transformar a cadeia de valor exige um conhecimento profundo de suas operações, incluindo cada estágio da cadeia e as redes de parceiros.

Kim e Mauborgne (2005) argumentam que, ao focar na estratégia da competição, as empresas têm ignorado um aspecto da estratégia muito importante e mais lucrativo. Tal aspecto diz respeito à diminuição da importância da concorrência por meio da criação de um novo espaço no mercado onde não há competidores. Os autores denominam “oceano azul” esse espaço de mercado desconhecido.

Kim e Mauborgne (2004) acrescentam que desafiar a convencional sabedoria de uma indústria em relação a qual grupo deve ser considerado como público-alvo pode levar a descoberta de um novo espaço no mercado. Ao observar através dos grupos, as empresas podem gerar novas ideias para redesenhar as suas curvas de valor para focar em um conjunto até então ignorado. Esses autores lembram ainda que a criação de um novo espaço no mercado não é crítica apenas para as *start-ups*, mas também para a prosperidade e sobrevivência até das maiores empresas do mundo. Não é de se admirar que os líderes corporativos mundiais percebam a criação de mercado como um desafio estratégico para as suas empresas na próxima década. Eles entendem que em uma economia carente de demanda, o crescimento lucrativo não é sustentável sem a criação e recriação de mercados. Isto é o que permite às pequenas empresas tornarem-se grandes e o que permite as grandes empresas se regenerarem.

O espaço de mercado conhecido, que representa todas as empresas que existem hoje, pode ser denominado, segundo esses autores, de “oceano vermelho”. Nesse oceano, as fronteiras da indústria são definidas e aceitas e as regras competitivas do jogo são conhecidas. Nesse contexto, as empresas tentam superar a performance de suas rivais para conquistar uma maior parcela da demanda

existente. A partir do momento em que o espaço de mercado de tal oceano fica cheio, as perspectivas de crescimento e lucro são reduzidas.

Os oceanos azuis, em contraste, são definidos como espaços de mercado inexplorados, como criação de demanda, e a oportunidade para um grande e lucrativo crescimento. Apesar de alguns azuis serem criados além das fronteiras existentes na indústria, muitos são criados a partir de oceanos vermelhos por meio da expansão das fronteiras existentes. Nos oceanos azuis a competição é irrelevante, porque as regras do jogo ainda não foram estabelecidas.

Neste contexto, constata-se que os métodos de gestão e as estruturas organizacionais predominantes privilegiam e reforçam a lógica convencional, a qual se baseia nos recursos e nas capacidades existentes na estrutura atual de cada empresa, retendo-a numa perspectiva determinista. Empresas baseadas nesta lógica necessitam lançar mão de recursos secundários, para propiciarem a ocorrência de inovações disruptivas. Já na lógica da inovação com valor, o desafio é descobrir o que se precisa descobrir (CHRISTENSEN, 2003). As ferramentas tradicionais não contribuem para que se vença este desafio.

Considera-se estratégia as ações pelo qual as empresas buscam um melhor posicionamento em um determinada indústria. A busca pela competitividade, por parte das empresas, pode ser entendida como a busca de capacitações, dotações e características, que possibilitem a esses agentes econômicos alcançar e manter uma posição favorável dentro de uma indústria. Isso ocorre devido ao desenvolvimento de estratégias que visam neutralizar os efeitos dos concorrentes e maximizar a rentabilidade da empresa.

## **2.2 O estrato das universidades como ator gerador e difusor de conhecimento**

A contribuição da universidade para com o sistema de inovação ocorre principalmente através da formação de recursos humanos e geração de conhecimentos, resultantes de suas atividades de ensino e pesquisa. Neste

contexto, a busca da excelência em pesquisa e ensino constituiria a estratégia mais profícua da universidade.

Contudo, as universidades são consideradas organizações complexas não só por sua condição de instituição especializada, mas principalmente pelo fato de executar tarefas múltiplas, relacionadas com ensino, pesquisa e extensão, onde cada tarefa tem uma metodologia de trabalho que lhe é própria, diferente daquela desenvolvida pelas outras organizações.

A relação Universidade-Empresa (U-E) é um importante aspecto do processo de inovação e vem merecendo crescente atenção por parte dos formuladores de políticas públicas. Informações científicas e tecnológicas, equipamentos e instrumentos, habilidades/capital humano, *network* de capacidades científicas e tecnológicas e protótipos de novos produtos e processos são alguns exemplos que são gerados com a pesquisa universitária (MOWERY e SAMPAT, 2005).

Quando há interação entre U-E, dentro de um SNI, verificam-se ganhos de ambos os lados, bem como para a sociedade como um todo, devido ao transbordamento do conhecimento proveniente da P&D realizada, através de novos produtos e processos. Contudo, esse transbordamento de conhecimento e a busca pela inovação a partir da interação universidade-empresa têm suas limitações.

No Brasil, forma-se anualmente um número expressivo de pós-graduados, em nível de Mestrado e Doutorado. No ano de 2007, o total anual atingiu cerca de 35.000 mestres e de 11.000 doutores, através de seus 1.819 programas de pós-graduação *stricto sensu* ofertados por 196 instituições científicas e tecnológicas, sendo estas principalmente instituições universitárias. Tais números têm sido atingidos como resultado de uma sistemática política de fomento às atividades de pesquisa e de pós-graduação, em curso desde meados de 1960. Nessas instituições científicas e tecnológicas, tem sido produzidos trabalhos científicos que fizeram com que o Brasil atinge-se, em 2007, uma produção científica indexada correspondente a cerca de 1,8% da produção mundial, praticamente correspondente à participação percentual de seu PIB no PIB mundial (MELLO; MACULAN e RENAULT 2007).

Já em relação à geração de patentes, as empresas brasileiras não têm demonstrado capacidade de gerar ideias relevantes. O percentual das patentes

depositadas pelo Brasil em relação ao total depositado pelo mundo no escritório americano de patentes é da ordem de 0,06%. Pode-se depreender, então, que a participação brasileira no total mundial de patentes é 30 vezes menor que sua participação no total mundial da produção científica indexada (MELLO; MACULAN e RENAULT 2007).

Uma das causas do baixo desempenho inovador das empresas do país resulta do fato de que menos de 20 mil do total de cientistas brasileiros (23% do total) desenvolvem pesquisas em laboratórios industriais. Já em países como a Coréia do Sul e os Estados Unidos, por exemplo, cerca de 54% (94 mil) e 80% (790 mil) dos cientistas, respectivamente, atuam no ambiente industrial para o desenvolvimento de produtos e processos inovadores (BRITO CRUZ, 2007). Além disso, dados recentes indicam que apenas um terço das indústrias brasileiras com mais de dez empregados, pouco mais de 30 mil, declararam ter feito algum aperfeiçoamento em seus produtos (ou processos) ou introduzido no mercado algum produto novo (ou processo novo) (IBGE 2007).

Segundo Vasconcelos, Berman e Werther (2005), alguns aspectos críticos da capacidade inovativa no Brasil estão relacionados com os baixos níveis de investimento em P&D pelas empresas, bem como o fato de que estas também não possuem o hábito de adquirir tecnologias externamente. Estes autores verificaram que em países desenvolvidos, como os Estados Unidos, o desenvolvimento interno e a aquisição externa de tecnologias são complementares, sendo o desenvolvimento interno focado em tecnologias estratégicas à competitividade da empresa.

De acordo com Landini e Cabral (2005), o processo de transferência de tecnologia deve seguir uma ordem sistemática de decisões, devendo ser desenvolvidas em etapas sucessivas, porque este é um processo que exige planejamento, coordenação, competência, cooperação e determinação política. Nesse contexto, Soleiro (2004) classifica a transferência de tecnologia de uma universidade para uma empresa como um processo que inclui revelação da invenção, patenteamento, licenciamento, uso comercial da tecnologia pelo licenciado e recebimento de *royalties* por parte da universidade. Atualmente, há várias formas de transferência de tecnologia, tendo origem na universidade, tais como: pesquisas conjuntas ou contratadas, prestação de serviços, consultorias e assessorias, criação

de novas empresas (*spin-offs*), licenciamento de patentes, portais de tecnologia e *web sites*, troca de pessoal e de documentação, dentre outros (TORKOMIAN e PLONSKI, 1998; ROGERS; TAKEGAMI e YIN, 2001; KREMIC, 2003).

Além de universidades e institutos de pesquisa, há várias fontes através das quais as empresas podem realizar aquisição externa de tecnologias: clientes, competidores e fornecedores. No Brasil, uma pesquisa divulgada pelo Confederação Nacional da Indústria (CNI) e FINEP (2002) e MCT (2007), sobre a tecnologia nas indústrias, revelou que as empresas não consideram importante a aquisição de tecnologias junto às universidades, considerando mais relevante sua aquisição junto aos clientes, competidores e fornecedores.

Se, por um lado, parece haver barreiras impedindo as empresas de identificarem nas universidades uma fonte relevante para aquisição de tecnologia, por outro lado, pode haver barreiras também no contexto da universidade. Deve-se considerar que, conforme exposto por Walter (2000), a efetividade da universidade não se consolida apenas no ensino e na pesquisa. Em seu papel de gerar e compartilhar propriedade intelectual, a universidade deve, também, solucionar problemas para o setor empresarial e para a sociedade.

Guimarães e Plonski (2004) consideram que um ponto crítico do processo de interação entre U-E está na questão da apropriação dos resultados da pesquisa, isto porque as universidades e, em especial os institutos de pesquisas (IP's), ainda têm dificuldades na proteção, transferência e licenciamento desses resultados. Andreassi (2007) comenta, por exemplo, um conflito de interesses em relação à publicação dos resultados das pesquisas. Enquanto as universidades desejam publicar artigos científicos, que refletem positivamente na sua avaliação formal, as empresas se preocupam em preservar o sigilo em torno dos resultados, de forma a garantir-lhes o diferencial desejado. Outro problema comum é a questão burocrática que afeta o prazo de finalização das pesquisas dentro da universidade, favorecendo a procura direta da empresa pelo professor ou pesquisador, desconsiderando os trâmites da universidade.

Segundo Segatto (1996), Marcovitch (1999) e Santoro (2000), as diferenças entre os objetivos orientadores da universidade e da empresa podem ser

sumarizados da seguinte maneira: as universidades desenvolvem pesquisas de longo prazo, cujos resultados são publicados e visam ao avanço do conhecimento, enquanto as empresas desenvolvem pesquisas de curto prazo, com proteção proprietária, as quais são orientadas para atingir um resultado determinado, buscando respostas a desafios imediatos e dificuldades emergentes. Além disso, nas universidades, os professores possuem outras atribuições acadêmicas, além da pesquisa. Gonard (1999) resume as dificuldades e frustrações recíprocas que existem na relação entre empresa e pesquisa pública, destacando que a maior parte da demanda das empresas parece ser por habilidades complementares, isto é, solução de problemas, desenho e desenvolvimento, mas os laboratórios universitários tendem a não ser particularmente bons neste tipo de trabalho. Além disso, o autor comenta que a força da pesquisa pública reside na pesquisa básica, mas a indústria tem demandado pouco este tipo de pesquisa.

Além da necessidade de convergência de objetivos, a interação U-E requer condições propícias de investimento. Isto porque, neste tipo de relação, não há atitude assistencialista, nem doação de tecnologia, principalmente por parte das empresas, mas transferência de capacitações. Para Porto (2002), as relações só se realizam quando há reciprocidade de capacidades similares, por meio de base científica que leve a uma complementaridade de interesses. Em outras palavras, tanto a empresa quanto a universidade devem ter alguma capacidade ou recurso (técnico, material, financeiro etc.) a oferecer ao parceiro, onde a união desses fatores permita a busca de um objetivo comum. A interação U-E acaba, então, dependendo do envolvimento das pessoas, da clara definição dos objetivos e da articulação adequada de todos os recursos disponíveis (MECENAS e PORTO, 2004).

De acordo com Segatto-Mendes e Rocha (2002), as principais barreiras que podem impedir o bom andamento do processo de interação entre U-E são as seguintes: (1) a universidade ter seu enfoque na ciência básica, e não no desenvolvimento ou comercialização do conhecimento; (2) diferenças na extensão do tempo; (3) falta de mecanismos legais que regulamentem a cooperação; (4) diferenças de filosofias administrativas das instituições; (5) grau de incerteza dos projetos; (6) falta de comunicação entre as partes; (7) falta de confiança nos

recursos humanos; (8) excesso de burocracia; e (9) a visão do Estado como único financiador das pesquisas universitárias, com o objetivo de garantir a autonomia da universidade e plena divulgação do conhecimento. A essas barreiras, vistas como internas à interação, Segatto (1996) acrescenta como barreiras externas a proximidade geográfica e a forma de migração dos conhecimentos.

Já para Cyert e Goodman (1997), há vários dilemas dificultando a criação e a manutenção das interações U-E de modo benéfico para ambas as partes. Esses dilemas, que podem ser reduzidos, mas não eliminados, estão relacionados com as culturas fundamentalmente diferentes entre universidades e empresas, as quais se manifestam em divergências nos objetivos, na orientação de tempo e em linguagens e hipóteses. Os autores comentam, também, as diferenças na natureza do trabalho e dos produtos da interação U-E. A maioria das empresas deseja aplicações concretas: tipicamente produtos ou serviços, mas também procedimentos ou abordagens inovadoras na solução de problemas. Já as universidades trabalham visando produtos muito diferentes: contribuições para conhecimento em forma de novos conceitos, modelos, descobertas empíricas, técnicas de medida etc. Por último, os autores destacam impactos externos que podem afetar o rumo das parcerias U-E, tais como fusões de empresas, aquisições, reorganização, flutuação da economia, entre outros, bem como mudanças no lado acadêmico, como saída de pesquisadores e falta de apoio e recursos.

Se as barreiras são consideradas fatores que dificultam a interação U-E, os facilitadores são fatores que impulsionam o processo, podendo agilizar, melhorar e até simplificar a interação. Segundo Segatto (1996), a mesma variável pode apresentar-se como barreira ou facilitador, dependendo da instituição e projeto em discussão, influenciando tanto o processo de interação, quanto seus resultados. Portanto, cabe destacar aqui o papel que o governo deve desempenhar como facilitador e fomentador das relações U-E, com o objetivo do desenvolvimento tecnológico do país (SEGATTO-MENDES e SBRAGIA, 2002). Qualquer que seja o seu papel, o Estado não deve estar dissociado das relações entre o setor de ciência e o setor produtivo, principalmente no contexto brasileiro, em que ele se configura como financiador de grande parte da infra-estrutura de ciência e tecnologia



(FONSECA, 2001). O próximo item aborda, assim, o estrato dos governos como facilitador e fomentador da inovação.

### **2.3 O estrato dos governos: agências de fomento e entidades financiadoras**

Inovação é hoje uma parte importante da agenda pública e privada em praticamente todos os países industrializados ou nas economias emergentes. Seja como parte das políticas industriais ou de uma forma mais ampla, as políticas de apoio à inovação estão no cerne das ações de apoio à competitividade e à criação de melhores empregos.

Nestes países, há um vasto conjunto de instrumentos de apoio à inovação e ao gasto privado em P&D. Isto é justificado pela forte correlação existente entre os gastos em inovação, o aumento da produtividade e o crescimento econômico. É comum apontar que o risco associado ao desenvolvimento tecnológico e a existência de falhas de mercado podem reduzir os investimentos privados em P&D. Daí decorre a necessidade de estimulá-los e fomentá-los, por meio da parceria público-privada, fomento direto (subvenção) e incentivos fiscais. Todos estes instrumentos têm sido mobilizados e, em anos recentes, muitos países introduziram ou ampliaram os incentivos para inovação e para P&D.

Segundo Medeiros (2003), os países podem ser classificados em quatro diferentes categorias, de acordo com a forma como ocorre a relação entre desenvolvimento econômico e tecnológico. Na primeira categoria estão incluídos os países desenvolvidos, com elevado grau de interação entre os sistemas científico, tecnológico, financeiro e educacional, sendo o desenvolvimento econômico o resultado do desenvolvimento tecnológico. Na segunda categoria, encontram-se os países em processo de *catching up*, com alta capacidade de difusão tecnológica, a qual resulta de um criativo desenvolvimento tecnológico interno, que os qualifica a absorver as inovações oriundas dos países mais desenvolvidos. Na terceira

categoria, incluem-se os países semi-industrializados e periféricos com baixos níveis de pesquisa e desenvolvimento, as quais, adicionalmente, não se traduzem em inovações. Por último, na quarta categoria, encontram-se os países mais pobres, com sistemas de inovação rudimentares, sem qualquer tipo de inserção no processo de desenvolvimento tecnológico.

Considerando as categorias acima comentadas, Lee (2005) identifica três estágios do desenvolvimento tecnológico relacionados ao desenvolvimento econômico. O primeiro deles constitui-se da imitação, no qual a tecnologia estrangeira é simplesmente copiada, sem qualquer tipo de adaptação ou desenvolvimento. O segundo estágio, denominado de internalização, ocorre quando um país se torna capaz de desenvolver localmente produtos e processos externos. O estágio seguinte é o da criação, característico de países líderes capazes de introduzir inovações de produto e processo.

Neste sentido, as políticas públicas de apoio à inovação focam, em geral, o crescimento econômico e a competitividade internacional, ou seja, inovações ligadas ao desenvolvimento dos setores empresariais. Porém, é cada vez maior a quantidade de países que ampliam o escopo de suas políticas inovativas para a resolução de questões sociais, como a equidade, urbanismo e pobreza, e questões ambientais, como redução da poluição e melhorias no uso e geração da energia (LUNDVALL e BORRÁS, 2005).

No Brasil, tem havido avanços no apoio à inovação. Há cerca de dez anos, o tema inovação passou a ser considerado, pelo Ministério de Ciência e Tecnologia, como prioridade das políticas públicas. Gradativamente, a legislação de incentivos ao setor privado foi aperfeiçoada. Primeiramente, houve a criação dos Fundos Setoriais, seguida pela criação de incentivos para abatimentos de gastos em P&D e, posteriormente, a criação de subvenções ao setor privado. Esta nova base legal substituiu a legislação criada em 1991, que previa incentivos para os chamados Programa de Desenvolvimento Tecnológico e Industrial (PDTIs) ou Agropecuário (PDTAs) e que foram drasticamente reduzidos no ajuste fiscal de 1997. O Quadro 4 mostra uma cronologia das principais ações.

LEI	ANO DE CRIAÇÃO E SITUAÇÃO ATUAL	FINALIDADE
Lei nº 8.010/90 – Incentivos para Importação de Equipamentos (alterada pela MP 191/04, convertida na Lei nº 10.964/04)	1990, alterada em 2004	Isenção de Imposto de Renda (IR) e Imposto de Produtos Industrializados (IPI) para equipamentos para pesquisa importados por instituições sem fins lucrativos credenciadas pelo CNPq ou pesquisadores individuais (modificação da MP 161).
Lei nº 8.248/91 e Lei nº 8.387/91 Lei de Informática (alterada pela Lei nº 9.532/97; renovada pela Lei nº 10.176/01 e alterada pela Lei nº 10.833/03, pela Lei nº 10.664/03, pela Lei nº 11.077/04 e pela MP nº 472/09)	1991, alterada em 1997, 2001, 2003, 2004 e 2009	Isenção do IPI (parcial após 2001); dedução de até 50% das despesas com P&D do IR e 1% do IR na compra de ações de empresas de TI (revogados em 1997); preferência nas compras governamentais, com a contrapartida de aplicação de ao menos 5% em P&D (percentual decrescente após 2001) e fabricação de acordo com o Processo Produtivo Básico (PPB).
Lei nº 8.661/93 – Programa de Desenvolvimento Tecnológico e Industrial (PDTIs) ou Agropecuário (PDTAs) alterada pela Lei nº 9.532/97 e revogada pela Lei nº 11.196/05	1993, alterada em 1997 e revogada em 2005	Dedução do IR e redução do IPI, depreciação acelerada, redução de Imposto sobre Operações Financeiras (IOF) e IR sobre remessas; e dedução de despesa com Royalties e Assistência técnica. Condição: Elaborar Plano de P&D para 5 anos (PDTIs/PDTAs) – incentivos fortemente reduzidos em 1997 e extintos em 2005.
Lei nº 10.332/01 (Subvenção do Fundo Verde Amarelo)	2001	Criação de subvenção econômica ao setor privado, no âmbito do FNDCT, para equalizar juros de empréstimos a P&D; participar no capital de pequenas e médias empresas, subvencionar empresas com PDTIs/PDTAs e dar liquidez aos investimentos em fundos de risco. Criação de subvenção econômica ao setor privado, no âmbito do FNDCT, para equalizar juros de empréstimos a P&D, participar no capital de PME, subvencionar empresas com PDTIs/PDTAs e dar liquidez aos investimentos em fundos de risco.
Lei nº 10.637/02 (Incentivos Fiscais para P&D) (MP 66 de 29/08/02 – revogada pela Lei nº 11.196/05)	2002; revogada em 2005	Concessão de incentivos fiscais ao setor privado ao permitir abater em dobro os gastos em P&D que resultassem patentes no IRPJ e na Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL). Revogada pela Lei do Bem (2005).
Lei nº 10.973/04 (Lei de Inovação)	2004	Estímulo à inovação, redução de gargalos institucionais à cooperação público-privada e criação de subvenção econômica, no âmbito do FNDCT, para produtos ou processos inovadores no setor privado.
Lei nº 11.196/05 (Lei do Bem) – (Convertida da MP 255/05 e alterada pela Lei nº 11.487, de 15.06.2007)	2005	Ampliação dos incentivos da Lei nº 10.637/02, permitindo abater em dobro as despesas com P&D do imposto de renda da pessoa jurídica e da CSLL; redução de 50% do IPI incidente sobre máquinas e equipamentos para P&D; depreciação integral e amortização acelerada de equipamentos e bens intangíveis para P&D; redução a zero da alíquota do IR nas remessas para o exterior destinadas ao registro e manutenção de marcas e patentes; crédito de 20% (em 2008) e de 10% (no período de 2009 à 2013) do imposto de renda retido na fonte incidente sobre remessas em contratos de transferência de tecnologia averbados no INPI.

LEI	ANO DE CRIAÇÃO E SITUAÇÃO ATUAL	FINALIDADE
Lei nº 12.096/2009 (Equalização de Juros, Conversão da MP nº 465/09)	2009	Autorização da concessão de subvenção econômica nas operações de financiamento à inovação tecnológica realizadas pelo BNDES.

Quadro 4 – Base legal de subvenção e incentivo fiscal à P&D no Brasil

Fonte: Elaboração própria a partir do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT, 2010).

Atualmente, em função do grau de importância e do montante de recursos aplicados, pode-se afirmar que a base legal de incentivos ao esforço privado de inovação e P&D do setor privado brasileiro depende de cinco instrumentos legais:

- Incentivos fiscais da Lei de Informática, criada em 1991 e renovada em 2001, com várias mudanças pontuais posteriores, mas mantendo a redução do IPI com a contrapartida de aplicação em atividades de P&D;
- Incentivos fiscais introduzidos pela Lei do Bem (Lei Nº 11.196/05), que representam um aprimoramento dos incentivos criados pela nº 10.637/02 e que, entre outros benefícios, prevê a dedução em dobro dos gastos em P&D dos impostos incidentes sobre o lucro real;
- Subvenção criada pela Lei nº 10.332/01, no âmbito do Fundo Verde Amarelo, para equalizar juros e incentivar o mercado de capital de risco;
- Subvenção criada pela Lei de Inovação (Lei nº 10.973/04) para apoio direto a projeto de P&D do setor privado.
- Subvenção criada pela Lei nº 12.096/2009 para equalização de juros (conversão da MP 465/09) nas operações de financiamento à inovação tecnológica realizadas pelo BNDES.

Como muitos outros países, o Brasil utiliza uma combinação de instrumentos de apoio à inovação e P&D, incluindo incentivos fiscais (apoio indireto, que decorrem de renúncia fiscal ou créditos tributários) e subvenções ou apoio direto (encomendas de governo ou fomento direto – *grants*). A razão de ser dos incentivos é alavancar os gastos e dar suporte ao aumento da competitividade e da produtividade da economia.

Tais políticas públicas de estímulo à inovação e P&D são cada vez mais comuns e necessárias aos países para a criação de um ambiente favorável ao investimento de longo prazo, ao desenvolvimento de pesquisa, à busca inovativa e à inserção de novos produtos no mercado. Já há alguns anos, países como Estados Unidos, Japão e membros da União Européia ampliaram o escopo de suas políticas de ciência e tecnologia, para ciência, tecnologia e inovação. Porém, não há um modelo único, de forma que, em cada país, a combinação destas políticas ocorre de uma maneira específica.

Entre as políticas públicas mais relevantes para a criação deste ambiente, destacam-se as políticas industriais e setoriais, as políticas de comércio exterior, as políticas de fomento e de financiamento, as políticas de competição e regulação, as políticas de apoio às micro, pequenas e médias empresas, as políticas de educação e as políticas de ciência, tecnologia e inovação. Segundo Ferraz, Paula e Kupfer, (2000, p. 545), as políticas industriais e setoriais têm como objetivo a promoção de “atividade produtiva, na direção de estágios de desenvolvimento superiores aos preexistentes”. As políticas de comércio exterior podem ser divididas em políticas de importações, que podem ser utilizadas para proteção da indústria nascente, e em políticas de exportação, que auxiliam na elevação da competitividade da indústria nacional frente aos concorrentes internacionais. As políticas de fomento e de financiamento possibilitam incentivos a investimentos de longo prazo e desenvolvimento de novas tecnologias com gastos em P&D. Estes tipos de investimentos possuem um alto grau de incerteza, ficando fora na maioria das vezes do escopo do sistema financeiro privado. Sendo assim, existe um espaço para a atuação dos Estados via financiamentos a baixas taxas de juros, não-reembolsáveis ou subvenções. As políticas de competição e regulação objetivam criar e manter um ambiente econômico competitivo em áreas críticas para inovação, incluindo políticas de propriedade intelectual. As políticas de apoio às micro, pequenas e médias empresas têm logrado ocupar um papel significativo nas economias da inovação. As políticas de educação têm o objetivo de formação de mão-de-obra qualificada. As políticas de ciência, tecnologia e inovação fomentam e estimulam a geração de conhecimento na sociedade através do apoio à pesquisa acadêmica e científica (FERRAZ, PAULA e KUPFER, 2000).

Uma vez estabelecido no nível nacional, cabe aos agentes locais (governos, empresas e academia) serem competentes e capazes de utilizar os elementos do sistema de inovação para o desenvolvimento regional.

A tarefa de orquestrar e administrar as interações de todas as instituições que participam do SNI brasileiro cabe ao MCT. No âmbito regional, este papel é desempenhado pelas Secretarias de Ciência e Tecnologia (SCT). No entanto, esta tarefa é extremamente complexa e difícil para estas entidades, em virtude da dificuldade de se conseguir que instituições, com as mais variadas missões, necessidades e atribuições, trabalhem de forma conjunta como partes de um sistema global (RODRIGUES; BARBOSA e GONÇALVES NETO, 2004).

De uma maneira geral, o início dos anos 2000 marcou uma retomada da relevância das políticas industriais no Brasil com um novo foco na inovação e nos processos sistêmicos que a geram. A abertura comercial, a reforma econômica e o forte processo de privatização foram os principais instrumentos utilizados pelos governos deste período para o estímulo ao aumento da competitividade das empresas nacionais. Grandes avanços, no entanto, foram realizados no que diz respeito à questão dos direitos de propriedade intelectual durante a década de 1990. Após a Rodada do Uruguai, em 1994, onde foi assinado o *Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights (TRIPs) Agreement*, que regula todos os temas que estão relacionados à propriedade intelectual e estabelece a não discriminação setorial na concessão de patentes nos países signatários, foi promulgada a Lei de Propriedade Intelectual Brasileira (nº 9.279/1996).

Embora o acordo do TRIPs facultasse a países como o Brasil por um período de dez anos para internalizar suas resoluções, a opção do país foi a de avançar rapidamente no tema. O resultado é que o arcabouço legal no Brasil no campo propriedade intelectual é bastante completo e confiável, colocando o país entre aqueles com melhor regulação no setor.

A partir de 1999, um dos principais instrumentos de financiamento da pesquisa brasileira passa a ser os fundos setoriais, vinculados a áreas específicas de atividade econômica como petróleo, energia, informática e outros que deveriam, em princípio, favorecer o direcionamento da pesquisa do país.

Atualmente, existem quatorze fundos setoriais específicos (Aeronáutico, Agronegócio, Amazônia, Aquaviário, Biotecnologia, Energia, Espacial, Recursos Hídricos, Tecnologia da Informação, Mineral, Petróleo, Gás Natural, Saúde, Transportes Terrestres, Telecomunicações), os quais são administrados pela FINEP subordinada ao MCT. Além disso, há três transversais (Fundos Verde-Amarelo, voltado à interação universidade-empresa, de Infra-estrutura, destinado a apoiar a melhoria da infra-estrutura de instituições de ciência e tecnologia, e Audiovisual, destinado ao desenvolvimento das atividades cinematográficas e audiovisuais em consonância com os programas do governo federal). Estes fundos recebem recursos do FNDCT, com exceção para o Fundo para o desenvolvimento tecnológico das telecomunicações, que recebe recursos do Ministério das Comunicações, e o Fundo do Audiovisual, que tem recursos oriundos contribuição para o desenvolvimento da indústria cinematográfica nacional e do fundo de fiscalização das telecomunicações (FINEP, 2007).

Os fundos setoriais possuem diretrizes e orçamentos definidos por Comitês Gestores, com representantes dos setores produtivos, acadêmico e governamental. Porém, como se trata de recursos não-reembolsáveis, apenas as instituições de ciência e tecnologia, ou seja, universidades e institutos de pesquisa, podem receber tais recursos. Até 2002, o contingenciamento dos recursos destinados aos Fundos Setoriais era um grande empecilho para o sucesso do programa. No entanto, a partir de 2003, este problema começou a ser solucionado. Enquanto, antes de 2002 somente cerca de 40% dos recursos autorizados eram efetivamente executados, após 2003, este percentual eleva-se para mais de 90% (MCT, 2008).

Na opinião de Arruda, Vermulm e Hollanda (2006, p. 102):

Os recursos proporcionados pelas receitas vinculadas dos fundos setoriais foram de fato bastante significativos e interromperam a tendência de queda do orçamento do MCT, observada ao longo da maior parte da década de 90. Entre 1999 e 2005, o orçamento executado pelo Ministério passou de R\$ 1,397 bilhão para R\$ 3,589 bilhões, o que equivale a um crescimento real no período de cerca de 27%, correspondente a uma taxa média anual de 4,5%. Os fundos setoriais responderam por quase 80% desse crescimento.

Os fundos setoriais são destacados por Pacheco (2007) como determinantes para a consolidação da capacidade técnico-científica e da organização institucional de

ciência e tecnologia no Brasil, os quais devem ser associados à atenção aos recursos humanos, incentivo ao gasto em P&D do setor privado e a articulação com o ministério da educação.

Portanto, o esforço brasileiro na área de P&D deveria estar voltado para a inserção das suas atividades no processo de desenvolvimento regional, mediante reorientação da política científica e tecnológica para a difusão e introdução de inovações tecnológicas nas cadeias produtivas, tendo como objetivo a redução de desequilíbrios espaciais.

A promulgação da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), ocorrida no final de 2003, foi o primeiro passo dado pelo governo no processo de retomada do crescimento e desenvolvimento do País. As diretrizes definiram como objetivo da PITCE: “o aumento da eficiência da estrutura produtiva, aumento da capacidade de inovação das empresas brasileiras e expansão das exportações” (GOVERNO FEDERAL, 2003, p. 2).

A PITCE estabeleceu um conjunto complexo e ambicioso de áreas ou temas prioritários articulados em três eixos: linhas de ação horizontais, opções estratégicas e atividades portadoras de futuro, colocando a questão da inovação com uma conotação mais sistemática, com estímulo principalmente à interação entre o setor produtivo e acadêmico. As linhas de ação horizontais envolvem inovação e desenvolvimento tecnológico, inserção externa, modernização industrial, bem como melhoria do ambiente institucional/ampliação da capacidade e escala produtiva. As opções estratégicas incluem temas como semicondutores, software, bens de capital e fármacos e medicamentos. As atividades portadoras de futuro englobam as áreas de biotecnologia, nanotecnologia, biomassa, energias renováveis e atividades relativas ao protocolo de Kioto.

Em relação ao eixo linhas de ação horizontal, o tema inovação e desenvolvimento tecnológico procura estruturar um sistema nacional de inovação, permitindo a articulação dos agentes voltados para o processo de inovação, como empresas, centros de pesquisa, instituições de apoio à metrologia, propriedade intelectual, gestão tecnológica e do conhecimento, instituições de fomento e financiamento do desenvolvimento tecnológico etc. Para atingir esse objetivo, estão



previstas ações voltadas para a harmonização da base legal (aprovação de instrumentos que facilitem a inovação) e definição da institucionalidade, através do fortalecimento das instituições públicas e privadas de pesquisa e serviços tecnológicos; aumento da transparência do processo decisório e da ação governamental; dentre outros.

O tema relativo à inserção externa procura a expansão sustentada das exportações, ampliando a base exportadora pela incorporação de novas empresas, produtos e negócios. Seus instrumentos envolvem: financiamento, simplificação de procedimentos e desoneração tributária; promoção comercial e prospecção de mercados; apoio à inserção em cadeias internacionais de suprimentos; consolidação da imagem do Brasil e de suas marcas no exterior; modernização de estaleiros e da armação nacionais.

Já o tema relacionado à modernização industrial aponta para uma perspectiva abrangente da inovação industrial, incluindo aspectos como: modernização de equipamentos; financiamento para o aumento de capacidade; programas de modernização de gestão, de apoio ao registro de patentes, de melhoria de *design* e de extensão tecnológica; privilégio da aplicação dos programas de modernização no âmbito dos arranjos produtivos locais etc.

Quanto à capacidade e escala produtiva, seu foco se direciona para a promoção dos investimentos nos setores produtores de bens intermediários, considerados fundamentais para a retomada do crescimento do mercado interno e a superação da vulnerabilidade externa da economia brasileira. O Estado atuaria por meio da oferta de garantias e de fontes de financiamento, assegurando o investimento privado, e pelo estímulo à fusão de empresas ou a atuação conjunta para o desenvolvimento tecnológico e inovativo de forma cooperativa.

O eixo intitulado opções estratégicas trata da concentração de esforços em algumas áreas intensivas em conhecimento, caracterizadas por elevado dinamismo, estreito relacionamento com inovação de processo e produto, e detentoras de parcelas expressivas dos investimentos internacionais em P&D. Dentre tais atividades, destacam-se os semicondutores; *softwares*, incluindo medidas voltadas para atração de investimento, desenvolvimento de competências e formação de

peçoal; fármacos e medicamentos, tais como medidas de apoio à P&D e estímulo à produção doméstica de fármacos e medicamentos; e bens de capital, tais como fortalecimento de alguns segmentos desta indústria, facilitação da importação de máquinas e equipamentos sem similar nacional e estímulo à conquista de novos mercados externos pelos fabricantes nacionais.

O eixo relacionado às atividades portadoras de futuro envolve atividades com potencial para transformar radicalmente produtos, processos e formas de uso a médio e longo prazos. Dentre essas, biotecnologia e nanotecnologia são duas atividades cuja importância fala por si. Em ambas, o Brasil pode aproveitar oportunidades para um salto qualitativo na produção. Biomassa, energias renováveis e atividades derivadas do protocolo de Kioto apresentam igualmente alto potencial – o Brasil tem a liderança atual na tecnologia e produção de biocombustíveis, particularmente do álcool, e o desafio é manter e ampliar tal posição. Há outras atividades igualmente portadoras de futuro, como aeroespacial e satélites, que são cobertas por programas específicos.

A criação de dois órgãos do governo reforça sua atuação na tentativa do desenvolvimento industrial e da inovação no país. O primeiro órgão, instituído em 2004, é a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) com a missão de promover o desenvolvimento industrial e tecnológico brasileiro, por meio do aumento da competitividade e da inovação. Em geral seu objetivo segundo MDIC (2008), é articular e promover a execução da Política Industrial em interação com os diversos órgãos públicos e com a iniciativa privada. Atua como secretaria executiva do conselho nacional de desenvolvimento industrial e do comitê nacional de biotecnologia. Além disso, desenvolve cinco macroprogramas que mobilizam e reúnem entidades de fomento, representativas, acadêmicas, privadas e governamentais, contribuindo para a definição de estratégias que elevem o patamar de competitividade da indústria por meio da inovação, com foco na disseminação transversal de novas tecnologias e na inserção internacional das empresas brasileiras. A ABDI possui seis eixos de atuação: articulação público-privada, programas estratégicos setoriais, inteligência competitiva, opções estratégicas e

portadoras de futuro, mobilização e capacitação para inovação e desenvolvimento industrial, e inserção externa (ABDI, 2008).

O segundo órgão é o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) que atua na promoção e realização de estudos e pesquisas prospectivas na área de C&T e suas relações com setores produtivos; na avaliação de estratégias e de impactos econômicos e sociais das políticas, programas e projetos científicos e tecnológicos; na difusão de informações, experiências e projetos à sociedade; na promoção de interlocução, articulação e interação dos setores de C&T e produtivo; no desenvolvimento de atividades de suporte técnico e logístico a instituições públicas e privadas e na prestação de serviços relacionado à sua área de atuação (CGEE, 2008).

Em 2004, foi promulgada a Lei de Inovação (nº 10.973/2004) que mantém e amplia o apoio às parcerias universidade-empresa, à participação das universidades e centros de pesquisa no processo inovativo e à transferência de conhecimento da universidade para as empresas, principalmente através da obrigatoriedade de criação dos NITs nas universidades e da liberação para compartilhamento de laboratórios e equipamentos entre instituições de ciência e tecnologia e empresas. Além disso, a Lei abre espaço para a pesquisa tecnológica e a geração da inovação no setor privado, permitindo, pela primeira vez no País, que recursos públicos não-reembolsáveis possam ser destinados às empresas para compartilhamento dos custos e riscos das atividades inovativas.

A promulgação desta Lei permite assim a criação do programa de subvenção econômica, no âmbito do FNDCT, para produtos ou processos inovadores no setor privado. Em 2005, reforçando os avanços da Lei de Inovação, foi promulgada, a Lei nº 11.196/05 convertida da MP 255/05 e alterada, em 2007, pela Lei nº 11.487, que ficou conhecida como Lei do Bem. Esta Lei autoriza a utilização automática de benefícios fiscais para as empresas que invistam em P&D e estejam dentro das exigências, sem necessidade de pedido formal. Esta facilidade agiliza e amplia o estímulo aos investimentos em atividades inovativas. O regime especial de tributação e incentivos fiscais às empresas estabelecido pela Lei prevê entre outros: dedução do imposto de renda e da contribuição sobre lucro líquido de dispêndios com P&D (60%-100%), redução do imposto sobre produtos industriais na compra de

máquina e equipamentos para P&D (50%), subvenção econômica através de bolsas para pesquisadores nas empresas e isenção da Contribuição de Intervenção de Domínio Econômico (CIDE) para pagamento de depósito de patentes.

O principal objetivo da Lei de Inovação é delinear um cenário favorável ao desenvolvimento científico e tecnológico, além do incentivo à inovação. Suas bases se concentram em três pontos principais.

- Constituição de ambiente propício às parcerias estratégicas entre as universidades, institutos tecnológicos e empresas. Estabelece diversos mecanismos de apoio e estímulo à constituição de parcerias estratégicas e ao desenvolvimento de projetos cooperativos entre universidades, institutos tecnológicos e empresas nacionais.
- Estímulo à participação de ICTs no processo de inovação. Possibilita que as ICTs celebrem contratos de transferência de tecnologia e de licenciamento de patentes de sua propriedade, prestem serviços de consultoria especializada em atividades desenvolvidas no âmbito do setor produtivo, assim como estimula a participação de seus funcionários em projetos em que a inovação seja o principal foco.
- Incentivo à inovação na empresa. Concessão, por parte da União, das ICTs e das agências de fomento, de recursos financeiros, humanos, materiais ou de infraestrutura, para atender às empresas nacionais envolvidas em atividades de pesquisa e desenvolvimento. Mediante contratos ou convênios específicos, tais recursos serão ajustados entre as partes, considerando ainda as prioridades da política industrial e tecnológica nacional.

Ambas as leis citadas têm como dar sustentação e apoio, do ponto de vista legal, a uma maior interação das instituições de pesquisa com o setor produtivo, seja por maior disponibilidade de recursos, seja por meio de regulamentações que facilitem as interações desses agentes.

Dando continuidade ao objetivo de mudança do patamar tecnológico brasileiro, em 2007 foi lançado o Plano de Aceleração do Crescimento da Ciência, Tecnologia e Inovação (PAC de C,T&I) com ações a serem executadas e objetivos a

serem alcançados no período entre 2007 e 2010. O objetivo do Plano é articular cinco políticas e programas (Plano de Aceleração do Crescimento e Infra-Estrutura, PITCE, Política de Desenvolvimento da Agropecuária, Plano de Desenvolvimento da Saúde e o Plano de Desenvolvimento da Educação) que levem à consolidação da política econômica e ao crescimento econômico do País. Entre suas metas estão a ampliação dos investimentos em P&D de 1,02% do PIB, em 2006, para 1,5%, em 2010, com ampliação dos gastos privados para 0,65%. O Plano possui quatro prioridades estratégicas gerais, subdivididas em 21 linhas de ação: a) Expansão e consolidação do Sistema Nacional de C,T&I, incluindo ações para consolidação institucional, formação e capacitação de recursos humanos e infra-estrutura e fomento da pesquisa de Ciência e Tecnologia (C&T); b) Promoção da inovação tecnológica nas empresas, visando estabelecer instrumentos de estímulo, financiamento e suporte à inovação tecnológica diferenciados, de acordo com as necessidades específicas das grandes empresas, das médias e pequenas empresas e das *start-ups* de incubadoras de empresas e parques tecnológicos; c) Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P,D&I) em áreas estratégicas, estabelecendo 12 áreas estratégicas para o desenvolvimento nacional que receberão grande estímulo para pesquisa; d) C,T&I para o desenvolvimento social, visando estimular a inserção e difusão da C&T na sociedade com melhoria do ensino, popularização da C,T&I na sociedade e uso de tecnologias para o desenvolvimento social.

Em 2008, foi lançada uma nova política industrial no Brasil, a política de desenvolvimento produtivo, com objetivo de dar sustentabilidade para o crescimento econômico, aumentar os investimentos produtivos e as taxas de crescimento econômico. Estabeleceram-se 25 setores prioritários e três grandes programas de apoio a estes setores: a) Programas para fortalecer a competitividade: Bens de Capital Seriados, Bens de Capital sob Encomenda, Complexo Automotivo, Complexo de Serviços, Construção Civil, Couro, Calçados e Artefatos, Indústria Aeronáutica, Indústria Naval, Madeira e Móveis, Plásticos, Sistema Agroindustrial, Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos; b) Programas mobilizadores em áreas estratégicas: Nanotecnologia, Biotecnologia, Complexo da Defesa, Complexo Industrial da Saúde, Energia, Tecnologias de Informação e Comunicação; e c) Programas para consolidar e expandir a liderança: Celulose, Mineração, Siderurgia, Indústria Têxtil, Confecções e Carnes.

Os principais desafios da política de desenvolvimento produtivo são ampliar a capacidade de oferta no País, preservar a robustez do balanço de pagamentos, elevar a capacidade de inovação e fortalecer as Micro e Pequenas Empresas (MPEs). Quatro macro metas foram estabelecidas para serem alcançadas até 2010, aumento da taxa de investimento, ampliação da participação das exportações brasileiras no comércio mundial, elevação do dispêndio em P&D e ampliação do número de MPEs exportadoras, além das metas por programas específicos. As ações da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) são subdivididas em três níveis de atuação: a) Ações sistêmicas: focadas em fatores geradores de externalidades positivas para o conjunto da estrutura produtiva; b) Destaques estratégicos: temas de política pública escolhidos deliberadamente em razão de sua importância para o desenvolvimento produtivo do País no longo prazo, quais sejam, regionalização, MPEs, exportações, integração com América Latina e África e produção sustentável; e c) Programas estruturantes para sistemas produtivos: orientados por objetivos estratégicos tendo por referência a diversidade da estrutura produtiva doméstica.

Em 2009, foi autorizada a concessão de subvenção econômica ao BNDES, em operações de financiamento destinadas à aquisição e produção de bens de capital e à inovação tecnológica; altera as Leis nº 10.925, de 23 de julho de 2004, nº 11.948, de 16 de junho de 2009, e nº 9.818, de 23 de agosto de 1999; revoga dispositivos da Medida Provisória nº 462, de 14 de maio de 2009, e do Decreto nº 70.235, de 6 de março de 1972; e dá outras providências.

Em função dos novos instrumentos criados no período recente, o apoio público colocaria o Brasil entre os países que mais apóiam o esforço produtivo de P&D, o que é realizado especialmente por meio de renúncia fiscal, como a Lei de informática e a Lei do Bem. Considerando os incentivos diretos e indiretos, o apoio do setor público ao investimento privado é da ordem de 0,18% do PIB, contra um gasto privado de 0,50% do PIB (OECD, 2008). Poucos países oferecem um incentivo dessa ordem.

No entanto, as características da Lei de Informática sugerem cautela. A Lei de 1991 é muito mais uma contingência, relevante para o país, da necessidade de equilibrar os incentivos concedidos na Zona Franca de Manaus, à realidade tributária

das demais Unidades da Federação, do que uma lei de P&D. A renúncia contabilizada pela Lei é, portanto, em grande parte ilusória, pois se não houvesse o incentivo, a produção migraria para a Zona Franca ou seria importada, agravando o déficit comercial do setor.

Excluindo o incentivo da Lei de Informática (nº 9.279, 1996), o apoio que o setor público concede às atividades de P&D no Brasil seria da ordem de 0,07% do PIB. Esse valor pode ser considerado baixo para a realidade internacional, comparável apenas ao que é praticado no México (OCDE, 2008).

Neste cenário, encontra-se em construção a Iniciativa Nacional para Inovação, sob a coordenação do CNDI e com execução da ABDI, cujo objetivo é promover uma ampla mobilização nacional envolvendo empresas, universidades, entidades empresariais, órgãos de Estados e da sociedade civil para aumentar a capacidade de inovação na indústria brasileira, por meio da construção coletiva de uma estratégia de longo prazo em temas horizontais e verticais.

A política industrial brasileira é, de fato, uma política de Estado, sendo um elemento fundamental para a sustentação do crescimento de longo prazo. É preciso, contudo, ter em mente que a transformação da indústria é obra da própria indústria. Cabe ao Estado indicar, apoiar e incentivar tal processo, criando as condições favoráveis para o desenvolvimento da capacidade produtiva do país. Assim, é fundamental o estreitamento do diálogo entre o Estado e a iniciativa privada, bem como a integração das ações governamentais com as do setor produtivo, da comunidade científica e tecnológica e dos trabalhadores. O cenário que se esboça a partir das iniciativas em curso é não apenas promissor, mas também já vem demonstrando resultados concretos à sociedade brasileira.

No próximo capítulo, são enfatizados os aspectos históricos da indústria petroquímica no mundo e no país, bem como as empresas que constituem o Pólo Petroquímico do Sul.

## **3 A INDÚSTRIA PETROQUÍMICA**

### **3.1 Histórico e Desafios**

A indústria petroquímica pode ser definida como o conjunto de atividades industriais compreendidas entre o refino de matérias-primas orgânicas fósseis (hidrocarbonetos naturais) como petróleo e gás natural, e a transformação de plástico ou atividades ligadas à química fina. Através de vários processos industriais sucessivos, produzem-se os insumos a serem utilizados nos estágios posteriores.

Neste sentido, ela pode ser considerada a maior responsável pela produção dos principais produtos utilizados atualmente em substituição a matérias-primas tradicionais. Devido às suas propriedades físicas e custos econômicos, as resinas plásticas, tanto as termoplásticas (polietileno, polipropileno e poliestireno), quanto às termoestáveis (uréia-formaldeído, fenol-formaldeído, resinas alquídicas e resinas de poliuretanas), passaram a substituir diversos materiais, tais como metais, madeiras, vidros e cerâmicas, na composição de produtos de consumo final. Os elastômeros sintéticos (butadieno estireno, polibutadieno e borracha butílica) apresentam características, tais como alta elasticidade e baixa rigidez, que possibilitam substituir a borracha natural na indústria de pneus e de artefatos leves. As fibras sintéticas (nylon, poliéster e acrílicas) vêm substituindo ou sendo utilizadas conjuntamente com as naturais (lã, seda, algodão etc.) em processos industriais. Os tensoativos sintéticos participam da composição dos detergentes sintéticos, substituindo sabões de ácidos graxos carbolíticos. Os solventes orgânicos (solventes de síntese) são utilizados em composições como acetonas, acetatos e derivados halogenados de hidrocarbonetos (MONTENEGRO, MONTEIRO FILHO e GOMES, 1999; GOMES, DVORSAK e HEIL, 2005).

Desde a sua origem e durante o seu desenvolvimento, a petroquímica associa-se ao desenvolvimento de atividades científicas. Suas empresas líderes tradicionalmente desenvolvem pesquisa e desenvolvimento de longo prazo, através de montagem dos seus próprios laboratórios e do estabelecimento de interação



entre empresas e instituições envolvidas, tanto nas atividades produtivas como tecnológicas (SPITZ, 1988).

O surgimento da indústria petroquímica, por volta dos anos 1930, foi marcado pelo desenvolvimento de aplicações de interesse comercial de alguns polímeros já conhecidos, como o PVC, além da descoberta do polietileno e do nylon (ALLEMANN; BONTEMPO, 1998). Os Estados Unidos da América foram pioneiros no desenvolvimento da indústria petroquímica de grande escala. Neste sentido, o crescimento dessa indústria foi resultado dos esforços americanos para aumentar a produção de borracha sintética, dado o bloqueio às fontes de borracha natural durante a segunda guerra mundial (SPITZ, 1988). Este período, dos anos 30 até o final da segunda guerra mundial (1945), correspondeu, portanto, ao primeiro período, de um total de quatro, da história da indústria petroquímica mundial. A segunda guerra mundial impulsionou a busca de aplicações de novos materiais, devido às necessidades dos dois blocos econômicos em conflito. Além disso, um outro evento foi relevante na análise deste período, o qual corresponde à formulação de uma teoria técnica, por Hermann Staudinger, permitindo uma reorientação das pesquisas em polímeros (ALLEMANN e BONTEMPO, 1998).

O segundo período corresponde ao final da guerra até a metade dos anos 1960, sendo caracterizado pela definição do petróleo como matéria-prima base, consolidando a indústria petroquímica. Neste período, as pesquisas foram intensas na procura de novas moléculas e as despesas com pesquisa e desenvolvimento aumentaram consideravelmente a cada ano. Os polímeros encontram amplos mercados como produtos de substituição.

O terceiro período, da metade dos anos 1960 ao início dos anos 1980, foi marcado pelo uso intenso de derivados do petróleo e pela forte expansão da petroquímica. Surgiram 138 novas unidades de empresas petroquímicas nos países europeus e mais de 100 no Japão. Os japoneses entraram atrasados na competição, mas deram um salto criando o conceito de pólo petroquímico, na concepção que se tem hoje, de um conjunto de empresas em torno de uma central, integrado física e espacialmente. Em função desse avanço, “a produção mundial, que em 1958 já era de 1,2 milhão de toneladas anuais, saltou para 7,3 milhões de toneladas/ano em 1965” (BONES, 2008, p.18).

Esta expansão ocorreu até a década de 1970, quando o declínio da oferta e a escalada dos preços do petróleo impactaram diretamente a indústria, já abalada por sobre capacidade, pela escassez de matéria-prima e pela recessão econômica. Nas duas décadas seguintes, teve início uma ampla reestruturação, com o abandono da indústria pelos produtores tradicionais e o reposicionamento das empresas por meio de fusões e aquisições (HASENCLAVER, 1997; MACHER e MOWERY, 2004).

A partir dos anos 1980, inicia-se o quarto período, com características diferenciadas, onde as empresas passam a apresentar um perfil integrado, incluindo, em geral, uma base consistente na produção de petroquímicos básicos, além de um avanço para as etapas posteriores da cadeia produtiva (FURTADO, 2003). As empresas buscaram realizar contatos diretos com seus clientes. O setor de marketing passou a ser capaz de captar necessidades dos clientes e de antecipar as tendências principais das indústrias utilizadoras das resinas. De um ponto de vista técnico, nota-se uma tendência à inovação de produtos, para elaboração de materiais melhor adaptados em termos de custo e desempenho.

Em decorrência do contexto acima, surgiram empresas líderes com ampla influência sobre a oferta e sobre os preços internacionais (FURTADO, 2003). Essas grandes empresas produtoras de petroquímicos, altamente integradas com acesso às matérias-primas e com vultosa aplicação em pesquisa e desenvolvimento de produtos, causaram a segmentação do mercado. As estratégias comerciais dessas empresas se caracterizam, por um lado, pelo domínio do mercado de produtos menos diferenciados (*as commodities*) através de uma política agressiva de preços, fruto de sua alta capacidade de produção e do aproveitamento das economias de escala, e, por outro lado, pelo avanço em direção aos produtos mais diferenciados, cuja margem é mais atrativa.

Contudo, o setor petroquímico é cíclico e sensível a mudanças na oferta e na demanda (MONTENEGRO, MONTEIRO FILHO e GOMES, 1999; GOMES, DVORSAK e HEIL, 2005). Nele, os preços de seus produtos, e a sua rentabilidade, revezam períodos de altos e baixos. Durante a fase de alta, normalmente acarretada por crescimentos elevados das principais economias mundiais, há grandes investimentos em ampliações da capacidade, o que em três ou quatro anos leva a um excesso de oferta e à consequente queda de preços. Essa é uma lógica comum

a vários setores intensivos em capital, mas ocorre com maior intensidade no setor petroquímico, em que os investimentos necessariamente precisam ser feitos em grande escala e, normalmente, integram expansões na produção de petroquímicos básicos e de segunda geração (GOMES, DVORSAK e HEIL, 2005).

O ano de 2004 pode ser considerado como a transição para a rentabilidade da indústria em termos mundiais (GOMES, DVORSAK e HEIL, 2005), apesar da matéria-prima ser um ponto de preocupação (Associação Brasileira da Indústria Química – ABIQUIM, 2007). O início do ciclo de baixa tem ocorrido desde 2008, sendo sua continuidade dependente da intensidade dos novos investimentos que estão sendo realizados, sobretudo no Oriente Médio, e do comportamento das economias da Ásia e América do Norte.

Atualmente, a produção de petroquímicos básicos está concentrada na Ásia, que detém quase 40% da produção mundial, seguida pela América do Norte (26%) e Europa (23%). O Oriente Médio ainda ocupa posição pouco expressiva e, com a África, responde por apenas 7% da produção mundial, mas com perspectivas de ampliação nos próximos anos, em virtude dos investimentos na região e disponibilidade de matérias-primas. Estima-se que a produção africana possa superar 20% da produção mundial em 2015 (PETRO e QUÍMICA, 2007). Ao longo de todo o processo de desenvolvimento e consolidação da indústria petroquímica mundial, os países latino-americanos tiveram participação limitada a 4% da produção mundial (SCHUTTE, 2004). No entanto, as mudanças internacionais em curso abrem espaço para o desenvolvimento da petroquímica latino-americana, que conta com reservas importantes de matérias-primas e, no caso brasileiro, experiência na produção petroquímica.

Esse cenário internacional impõe, contudo, grandes desafios para a indústria petroquímica latino-americana, com a necessidade de ampliação de investimentos e do porte das empresas, além de uma provável definição de estratégias mais agressivas. Sobre tudo as estratégias de busca por matérias primas petroquímicas alternativas à nafta, como etano e propano, além de outras frações do refino.

### 3.2 A indústria petroquímica no Brasil

No Brasil, embora o início da atividade petroquímica remeta à criação da Petrobrás (fornecedora de matérias-primas) na década de 1950, considera-se que a fase inicial (ou preliminar) estendeu-se desde o final da década de 40 até 1964. Até a segunda metade dos anos 60, o país possuía algumas instalações isoladas de produção de resinas plásticas, como a Bakol e a Koppers, que produziam poliestireno a partir de matéria prima importada. A maioria das empresas era subsidiária de empresas multinacionais como a Rhodia, Dow Chemicals, Solvay, Shell e Union Carbide (GUERRA, 1994).

Uma segunda fase, de 1965 a meados da década de 70, ocorreu após as definições políticas de cunho federal tomadas entre os anos 1965 e 1967. No ano de 1967, houve a criação da PETROQUISA, subsidiária da Petrobrás, com o objetivo de desenvolver e consolidar a indústria petroquímica no Brasil. Essa segunda fase teve como marco mais importante a implantação do primeiro pólo petroquímico, em Capuava São Paulo, inaugurado em 1972 (SUAREZ, 1986). O pólo de Capuava foi o primeiro empreendimento petroquímico do chamado modelo “tripartite”, através do qual as *joint-ventures* formadas eram constituídas, geralmente, de um terço de capital proveniente PETROQUISA, um terço de sócio privado nacional e o terço restante de sócio estrangeiro, normalmente através de fornecimento de tecnologia de produção (SUAREZ, 1986; GUERRA, 1994; CÁRIO, 1997).

Uma fase seguinte, que pode ser situada entre meados da década de 70 e o ano de 1990, foi marcada pela expansão e descentralização da indústria. Durante esse período, construíram-se, num único decênio, os pólos de Camaçari, na Bahia, e Triunfo, no Rio Grande do Sul, entrando em operação, respectivamente, em 1978 e 1982, os quais passaram por modificações no final da década de 80 e início dos anos 90. O segundo e terceiro pólos representam a consolidação do modelo tripartite (SILVEIRA, 2008).

Na década de 80, a economia passa por várias crises e, com o fracasso de sucessivos planos de combate à inflação, o país tem crescimento muito baixo. O setor petroquímico vivia ao final de 1985 seu mais inquietante momento. Após ter

sobrevivido, sem reduzir seus níveis de produção e emprego, ao período recessivo 1981-1984, que levou o consumo per capita de seus produtos para níveis de 1976-1978, o setor passa a perceber claros sinais de retomada de consumo já ao final de 1984 (CÁRIO, 1997).

Após a posse do governo Sarney em março de 1985, abrindo uma fase de retomada de desenvolvimento econômico, foi ficando mais e mais patente a necessidade de novos investimentos no setor, sob pena de perda de posições conquistadas no mercado externo, consideradas essenciais na política de crescimento do setor. Um levantamento efetuado pela ABIQUIM, no segundo semestre de 1985, demonstrou claramente a necessidade de ser equacionado um novo programa de investimento, dando continuidade à política de retomada de desenvolvimento econômico.

Para atender à demanda projetada no final do governo Sarney, houve a divulgação do Plano Nacional de Desenvolvimento da Nova República (PND-NR), que incluía projetos ambiciosos a exemplo do Pólo Petroquímico do Rio de Janeiro e a expansão dos pólos existentes (PELAI e SILVEIRA, 2008). O sistema de controle oficial sobre investimentos persistia, justificando a acirrada disputa pelos projetos em análise.

No entanto, ao assumir a presidência em 1990 o presidente Collor de Mello abandonou o planejamento centralizado da atividade econômica e exigiu a retirada estatal de atividades consideradas tipicamente privadas. Para o setor petroquímico, a nova orientação, apesar de criticada, foi vista com bons olhos.

A ordem oficial impunha a venda de toda a participação estatal nas empresas de segunda geração e um percentual limitado de participação nas centrais, perto de 15%. As ações em poder dos entes estatais seriam alinhadas nos chamados “leilões de privatização”, nos quais os sócios remanescentes teriam direito de preferência assegurado por força dos acordos de acionistas (SCHUTTE, 2004; PELAI e SILVEIRA, 2008).

A presença estatal no setor era pesada, pois o modelo adotado, desde a sua criação, apoiava-se em um modelo tripé formado pelo Estado (representado pelo BNDE e PETROQUISA), como garantidores; empresários nacionais, como

tomadores de risco junto aos organismos financiadores internacionais (atenuado pelo controle sobre importações exercido pelo governo); e empresas transnacionais no papel de fornecedoras de tecnologia (CÁRIO, 1997).

Neste sentido, uma quarta fase surge no início dos anos 90 e encerra-se em setembro de 1996. No início da década de 1990 houve mudanças fundamentais para o setor petroquímico: o fim da reserva de mercado devido à abertura econômica, o término do controle de preços, do subsídio para a nafta, bem como a cessação de fontes oficiais de crédito. Além desses, outro acontecimento relevante para a indústria foi o PND do governo Collor que se iniciou em abril de 1992 com a venda da Petroflex e encerrou-se em setembro de 1996, com a venda da participação, na Estireno do Nordeste, pela PETROQUISA (ABIQUIM, 1998; SCHUTTE, 2004; PELAI e SILVEIRA, 2008).

A saída da PETROQUISA pode ser vista como a retirada de um dos pilares que sustentavam o planejamento do setor, já que a empresa era o principal agente econômico da cadeia petroquímica, possuindo um conhecimento sobre a indústria em questão não detido por nenhum órgão da estrutura estatal (CÁRIO, 1997). Das 34 empresas originalmente incluídas no Plano Desenvolvimentista, 27 empresas foram privatizadas e sete excluídas do programa. Com a venda das participações acionárias, a maior parte do capital social das empresas do setor petroquímico foi transferida para o setor privado nacional, que passou a deter 75% do capital social votante dessas empresas, contra uma participação de 44,6% anterior ao início do programa (PELAI e SILVEIRA, 2008). Das 27 empresas privatizadas, quatro eram controladas diretamente pela PETROQUISA (COPESUL, PQU, PETROFLEX e ÁLCALIS) e 23 possuíam participações acionárias minoritárias da PETROQUISA.

Para os grupos privados, o PND foi uma oportunidade para melhorar seu posicionamento na cadeia produtiva, isto é, elevar a participação no capital das centrais petroquímicas onde tivessem ativos de segunda geração e renovar “sócios” para assumir controle exclusivo destas empresas a jusante (RABELO e SILVEIRA, 1998, p. 138).

Encerrada a privatização, abrem-se oportunidades para eliminação das influências do modelo anterior: empresas monoprodutoras sem escala competitiva,

intrincamento societário e empresas de primeira e segunda gerações não integradas.

Entretanto, no final da década de 90 e início dos anos 2000, identifica-se uma nova fase no setor petroquímico, com uma reestruturação do setor. A oportunidade para a realização de tal reestruturação surgiu em dezembro de 2000, quando o Banco Central, liquidante do Banco Econômico, colocou em leilão a participação que o banco baiano possuía na Conepar S. A., *holding* que detinha participação relevante no capital da Norquisa, controladora da Copene na época. O consórcio Odebrecht-Mariani foi o vencedor do leilão. Logo após a aquisição, o consórcio deu início a um processo de integração entre empresas de primeira e de segunda geração. Este projeto marca o início de um novo ciclo da petroquímica brasileira, com o consórcio vencedor levando adiante o projeto de verticalização e integração da petroquímica do Brasil, criando em 16 de agosto de 2002 a Braskem, sob controle dos grupos Odebrecht e Mariani (SILVEIRA, 2008).

Em 2003, com a mudança de orientação do governo, a Petrobrás volta a atuar na atividade petroquímica. Além de manter posições relevantes na Braskem, Copesul e Petroquímica União (PQU), o Estado voltou a se associar a novos projetos, como o da Rio Polímeros, com os Grupos Suzano e Unipar (SCHUTTE, 2004).

O pólo do Rio de Janeiro (Duque de Caxias), inaugurado em 2005, é o mais recente e, diferentemente dos demais, surgiu de uma associação entre *players* privados e a PETROQUISA, mas num ambiente regulatório e comercial liberalizado, baseado em gás natural extraído pela Petrobrás na Bacia de Campos (ROCHA, 2009).

Em março de 2007, a Braskem, a Petrobrás e a Ultrapar adquirem os negócios do Grupo Ipiranga, a Braskem absorvendo a Ipiranga Petroquímica e a Copesul. Com as posteriores incorporações da Petroquímica Paulínia e Petroquímica Triunfo, a Braskem encerra o exercício de 2009 com uma associação entre o Grupo Odebrecht 62% e PETROQUISA 31% (BRASKEM, 2009). Por outro lado, em agosto de 2007, a Petrobrás, que vinha ampliando presença no setor nos últimos anos, adquiriu a Suzano Petroquímica para, em seguida, associar-se a

Unipar. Desta associação resultou a QUATTOR, com capital de 60% das ações ordinárias da Unipar e 40% da Petrobrás.

Numa fase seguinte, dá-se a aquisição de 60% das ações ordinárias da Quattor pela Braskem. A Petrobrás detém os 40% restantes do capital votante da Quattor, que serão repassados à Braskem em troca de ações de sua emissão para a estatal. Com a Quattor, a Braskem passa a ter uma capacidade de produção anual de 5,5 milhões de toneladas de resinas plásticas em 28 fábricas, praticamente um monopólio no país (BRASKEM, 2009). Esse novo cenário impõe mudanças adicionais e adaptação ao mercado varejista, acelerando seu próprio processo de rearranjo e concentração.

Para a indústria petroquímica brasileira, os últimos anos desta primeira década entram para a história como a fase de recriação de um padrão de estrutura de capital que se assemelha às características iniciais da implementação do setor no Brasil. Esta nova fase abrange a consolidação e a reformulação societárias, que lhe delinearam um novo perfil, além da retomada de investimento por parte da Petrobrás com a implantação de dois novos projetos: o Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro – Comperj, com operação prevista para 2014, que consumirá volumes elevados de petróleo pesado nacional, atualmente exportado, e o complexo Petroquímico de Suape, em Pernambuco.

Existem atualmente no país quatro pólos petroquímicos em operação, localizados respectivamente em São Paulo (Capuava), Bahia (Camaçari), Rio Grande do Sul (Triunfo) e Rio de Janeiro (Duque de Caxias).

Cada um dos pólos petroquímicos tem um único produtor de primeira geração (central de matérias petroquímicas básicas) e vários produtores de segunda geração, que adquirem os insumos produzidos pela central de matérias-primas para uso em suas operações. Estas podem estar empresarialmente integradas ou não, conquanto a maior integração vertical assegura maiores economias de escala e escopo (GUERRA, 1994).

A Figura 3, a seguir, ilustra a localização geográfica do Pólo Petroquímico do Sul no município de Triunfo, na mesorregião Metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul.



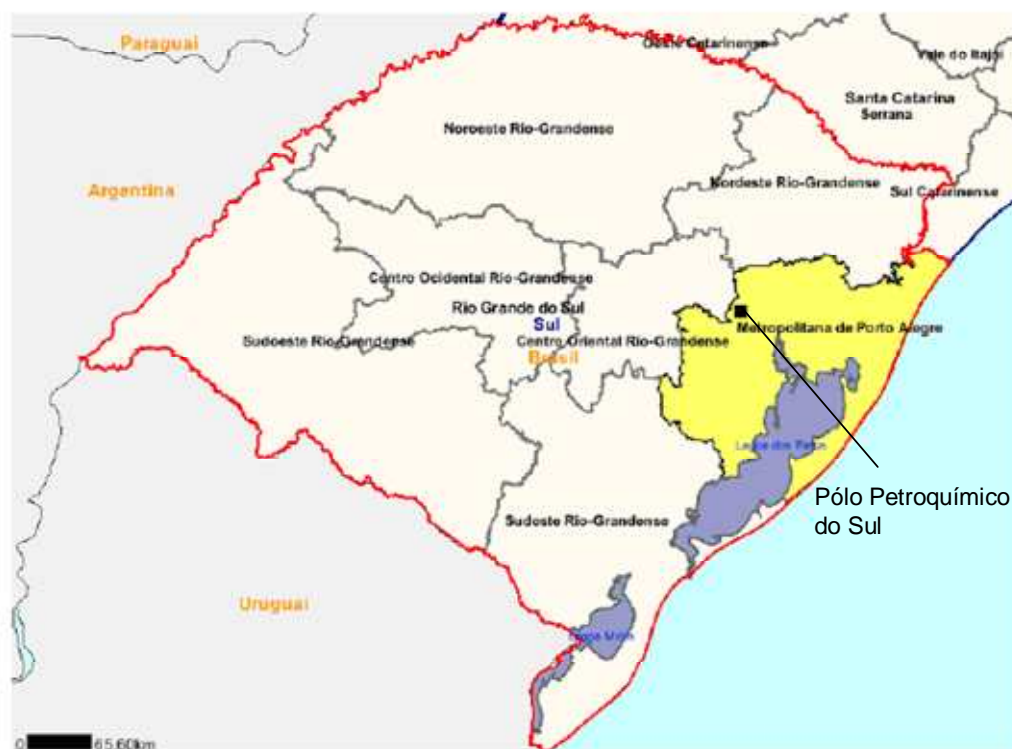


Figura 3 – Localização geográfica do Pólo Petroquímico do Sul no município de Triunfo, na Mesorregião Metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul.  
Fonte: Adaptado do IBGE, 1990.

### 3.3 O Pólo Petroquímico do Sul: trajetória e seus desafios frente à necessidade de inovação

O Pólo Petroquímico do Sul foi projetado como reflexo do II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), cujas metas eram assegurar a continuidade do crescimento da economia brasileira (GUERRA, 1994). A estratégia industrial preconizava a substituição das importações de bens de capital, o desenvolvimento de projetos voltados à exportação de mercadorias e a exportação da produção interna de petróleo e dos seus derivados (BRUM, 2005). Guerra (1994, p.129) argumenta que, por pressão “política” e por motivos “técnicos”, o estado do Rio Grande do Sul foi escolhido para sediar o terceiro pólo petroquímico brasileiro.

No entanto, outros fatores também podem ser apontados como elementos que contribuíram para a decisão de implementar este pólo no Rio Grande do Sul. Pode-se destacar, como fator relevante, o crescimento do setor, movido pelas altas taxas de crescimento da economia e pela ampliação da utilização do plástico, que colocava em debate, durante a construção do segundo pólo petroquímico de Camaçari, na Bahia, a expansão do primeiro pólo de Capuava, em São Paulo, ou a construção do terceiro pólo petroquímico. Destaca-se, também, o afastamento do maior mercado consumidor interno, o sudeste, tendo como intuito a aproximação dos mercados sul-americanos (GOMES; DVORSAK e HEIL, 2005).

Além disso, outro fator que contribuiu foi o apoio de diversos segmentos da sociedade gaúcha, incluindo lideranças partidárias (Arena e MDB) e o governo do Estado que participou ativamente de definições e provimento de infra-estrutura. Adicionalmente, contribuíram também as associações empresariais e universidades, como a Universidade Federal do Rio Grande do Sul e a Pontifícia Universidade do Rio Grande do Sul, que criaram os cursos de Engenharia Química (ERBER e VERMULM, 1993).

Adicionalmente, havia estudos de viabilidades apontadas pela Fundação de Ciência e Tecnologia (CIENTEC) e pela BEICIP Consultores, da França, através de dois argumentos: a proximidade do mercado consumidor, tanto das regiões mais industrializadas do Brasil como de países de maior potencialidade de consumo da América do Sul, no Cone Sul, e a relativa facilidade de disponibilidade de matéria-prima pela existência da Refinaria Alberto Pasqualini (BASTOS, 1989).

A decisão de que o Rio Grande do Sul sediar o terceiro pólo petroquímico brasileiro ocorreu no dia 27 de agosto de 1975, durante a 28ª reunião do CDE (ABREU, 2007). Na semana seguinte, em reunião coordenada pelo então Governador do Estado do Rio Grande do Sul, Sinval Sebastião Duarte Guazzelli, e com a presença do ministro das Minas e Energia, Shigeaki Ueki, ficou estabelecido que uma comissão formada por representantes de órgãos e empresas federais e estaduais faria o estudo da localização do Pólo.

O CDE recomendara que as instalações centrais e dos produtores de petroquímicos deveriam situar-se próximas à refinaria local. Isso significa que pelo

menos a central deveria ficar dentro do terreno da Refinaria Alberto Pasqualini, no município de Canoas, na região metropolitana de Porto Alegre. A comissão decidiu preliminarmente traçar um círculo com um raio de 30 quilômetros, tendo a refinaria como o centro. Um plano B contemplava um raio de 300 quilômetros para encontrar o local. Seis variáveis deveriam orientar a escolha: suprimento de matérias-primas, escoamento da produção, sistema viário, suprimento de água, disponibilidade de mão-de-obra e preservação ambiental (BONES, 2008).

Considerando o fato da refinaria estar localizada numa situação incômoda, com bairros residenciais nas proximidades, além da presença de três rios relativamente poluídos no seu entorno, a escolha da área recaiu, ao final de seis meses de estudo, sobre uma gleba situada a 60 quilômetros da refinaria. A comissão apresentou suas conclusões, em nove de outubro de 1975 e sugeriu que fosse declarada de utilidade pública, para fins de desapropriação, uma área de 13.000 hectares, localizada entre os Municípios de Triunfo e Montenegro. Posteriormente, em 1978, a área foi aumentada para 14.600 hectares, onde atualmente se encontra o Pólo Petroquímico do Sul. Destes, 3.600 hectares, situados às margens do rio Caí, foram reservados para proteção ambiental. O plano diretor definiu que o pólo seria rodeado por um cinturão verde e teria *layout* visando à redução dos riscos de acidentes na movimentação de produtos e cargas perigosas (ABREU, 2007).

O plano de implementação do pólo dividiu as atividades em sete grupos de trabalho: recursos humanos, infra-estrutura social, proteção ambiental, infra-estrutura física, transporte, construção civil, máquinas e equipamentos e apoio financeiro. A falta de pessoal preparado para as diversas atividades foi a principal dificuldade. A solução encontrada foi um acordo entre a Petrobrás e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul, para a formação de engenheiros químicos que conhecessem o processamento petroquímico e de engenheiros mecânicos para a manutenção industrial. Além disso, o governo do Estado, através da Competro, iniciou um projeto de formação de pessoal, com a participação do Senai e apoio dos ministérios da Educação e do Trabalho (BONES, 2008). Até 1980, foram treinados 5.340 operários especializados, 2.500 para as obras civis e 1.200 operadores de máquinas (ABREU, 2007).

A ocupação das áreas industriais foi gradativamente realizada ao longo de dois corredores centrais. Esses corredores formam um T, abrigando tubovias e interligações, redes elétricas, redes de comunicação e ruas de serviços conforme mostra a Figura 4. Tal configuração promove uma distribuição racional de insumos, através de uma moderna concepção de logística que integra plenamente a central de matérias-primas com as empresas de segunda geração, criando agilidade, reduzindo custos e aumentando a segurança à comunidade. Além disso, foi disponibilizada uma área de 1.780 hectares junto ao pólo para as empresas de terceira geração da indústria petroquímica, produtora de artefatos de plástico e de borracha e consumidora dos produtos das empresas de segunda geração, bem como construído no local um terminal hidroviário que permitiu às empresas do pólo a ligação direta com o porto de Rio Grande, além de viabilizar a otimização do transporte fluvial, diminuindo o transporte rodoviário (BONES, 2008).

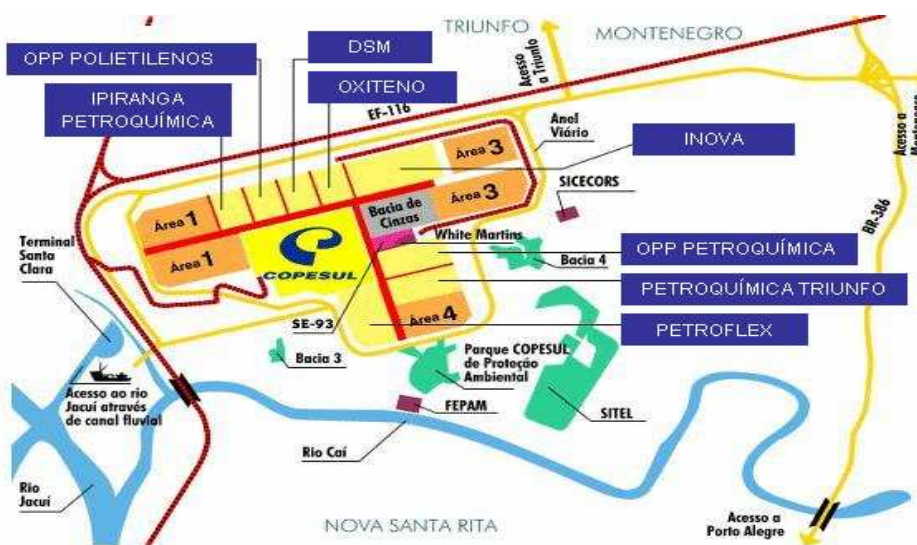


Figura 4 – Ocupação das áreas industriais do Pólo Petroquímico do Sul  
Fonte: Bones, 2008, adaptação própria.

O projeto foi financiado pelo Banco Mundial (BIRD), Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE), então sem o S de social. Ao final, um *pool* de bancos internacionais privados, liderados pelo Citibank, aportou alguns recursos. O complexo era liderado pela central de matérias-primas, a COPESUL, fundada em 8 de junho de 1975, de responsabilidade limitada, capitalizada por duas estatais. A majoritária, com 51% do

capital, era a PETROQUISA, subsidiária da Petrobrás, que se tornava assim a controladora das três centrais petroquímicas existentes no país. A outra sócia era a Fibase, com 49% do capital, subsidiária do BNDE. No final, a PETROQUISA, detinha 67% do capital, ficando o restante com a Fibase e uma pequena parte com as empresas de segunda geração integrantes do pólo (ABREU, 2007).

A segunda geração, consumidora cativa da matéria-prima da Copesul, foi planejada para ser representada por oito empresas constituídas com capitais estatais, privados nacionais e estrangeiros, estes normalmente integralizados com a concessão de tecnologia. No entanto, o Pólo Petroquímico do Sul não iniciou suas atividades com as oito empresas (ABREU, 2007).

Assim, além da central de matérias-primas, duas empresas iniciaram suas operações em 1982: a OPP Polietilenos (Poliolefinas) e a Ipiranga Petroquímica (Polisul). A primeira foi formada por uma associação entre a PETROQUISA, a Unipar e a americana National Distillers, enquanto a última teve participação da PETROQUISA, do grupo Ipiranga e da Hoescht (alemã) (BONES, 2008).

As demais empresas de segunda geração iniciaram suas atividades posteriormente. A OPP Petroquímica (PPH), produtora de polipropileno, integrada pela Olvebra, Hércules e PETROQUISA, iniciou suas operações em 1983. Em 1985, deu início às suas operações a Petroflex, produtora de borracha sintética de butadieno estireno, subsidiária de capital aberto da PETROQUISA. A Petroquímica Triunfo – polietileno, com capitais da Petroplastic, PETROQUISA e da francesa Atochem Chimie, começou a funcionar em 1985. Em 1988, tiveram início as atividades da Nitriflex, posteriormente denominada DSM Elastômeros Brasil, subsidiária da DSM Corporate, grupo holandês cujas atividades centram-se na química e nos materiais. No ano seguinte, iniciou suas operações a Oxiteno – solvente e tensoativos, uma das empresas do grupo Ultra. Finalmente, em 2000, tiveram início as operações da Innova – poliestireno do grupo argentino Perez Companc Energía, mais tarde integrada à Petrobrás Argentina (BONES, 2008).

Quando o Pólo Petroquímico do Sul começou a ser construído, o Rio Grande do Sul tinha 130 empresas de terceira geração da indústria petroquímica, produtora de artefatos de plástico e de borracha e consumidora dos produtos oriundos das

empresas de segunda geração. Destas, quase metade consumia borracha sintética, sendo 14 mil t/ano destas utilizados para fabricar solados e saltos de sapatos para a indústria calçadista do Vale do Rio dos Sinos. Estimava-se em 170 mil t/ano o consumo de termoplásticos, 43% para fabricação de tubos e conexões, 30% para sacos e filmes (BONES, 2008).

Decorridos muitos anos desde a inauguração, em 1982, os avanços tecnológicos, o impacto das transformações contínuas do regime competitivo, a política de abertura econômica e a maior inserção do Brasil no mercado internacional, na década de 90, configuraram uma nova realidade, principalmente para as empresas do Pólo Petroquímico do Sul. Pode-se dizer que elas passaram a conviver em um ambiente competitivo que desencadeou mudanças institucionais, fazendo-se necessário que as empresas adotassem novas estratégias, buscando agir de forma pró-ativa em relação a essas mudanças. Houve diversos processos de aquisições, privatização, fusões, *joint-venture* e incorporações, provocando trocas de posições acionárias e, conseqüentemente, forçando as empresas a estabelecer novas estratégias e a adotar novos rumos para os processos de produção, especialmente com o aumento de escala (BIGNETTI e KUPSINSKÜ, 2007).

Atualmente, de acordo com a coleta de dados realizada, o Pólo Petroquímico do Sul encontra-se constituído pela central de matérias-primas, denominada Unidade de Insumo Básico (UNIB), designação interna do grupo Braskem para a antiga COPEL, e pelas seguintes empresas de segunda geração: DSM (antiga Nitriflex); Innova; Oxiteno; e Lanxess (antiga Petroflex), além das quatro empresas do grupo Braskem, denominadas internamente de unidade de Polipropileno PP-1 (antiga OPP Petroquímica); unidade de Polipropileno PP-2 e Polietileno PE-5, (antiga Ipiranga Petroquímica); unidade de Polietileno PE-4 (antiga Poliolefinas) e unidade de Polietileno PE-6 (antiga Petroquímica Triunfo descritas a seguir). No mesmo complexo industrial, a Braskem está construindo uma nova unidade de eteno verde, que ficará pronta no segundo semestre de 2010 e terá capacidade para produzir 200 mil t/ano.

A Braskem constitui a maior empresa petroquímica da América Latina e está entre as três maiores indústrias brasileiras de capital privado. Atua na primeira e na segunda geração e é responsável pela produção de matérias-primas e resinas que

são utilizadas na fabricação de inúmeros produtos. Em 2009, até o terceiro trimestre, a empresa produziu 2,3 milhões de toneladas/ano em termoplásticos, com lucro acumulado de 1,8 bilhão de reais. A empresa foi criada em 2002, através do processo de integração dos ativos petroquímicos dos grupos Odebrecht e Mariani. As operações da Braskem estão organizadas em quatro Unidades de Negócios (UNs): Insumos Básicos, com capacidade de produção de 1,280 milhões de toneladas/ano de eteno; Poliolefinas, com capacidade de produção de 560 mil t/ano de Polipropileno (PP) e 1,285 milhões de toneladas/ano de polietileno (PE); Vinílicos, com capacidade de produção de 1,186 milhões de toneladas/ano; e Desenvolvimento de negócios. As Uns têm autonomia de gestão e responsabilidade pelos resultados, mantendo-se alinhadas com a estratégia, as necessidades e as obrigações da Braskem. Cada UN tem a responsabilidade empresarial de desenvolver o ciclo completo de seu negócio.

Os produtos petroquímicos básicos são vendidos principalmente no Brasil, sobretudo a produtores petroquímicos de segunda geração e também a clientes dos Estados Unidos e da Europa. Como acontece comumente com outros produtores de petroquímicos de primeira geração, o grupo Braskem apresenta alta concentração de vendas a número limitado de clientes.

Quanto aos produtos de segunda geração, o grupo Braskem vende para aproximadamente 1.800 clientes, e dispõe de um *mix* diversificado de produtos, que possibilita o atendimento a uma ampla gama de usuários finais em vários setores. Esses clientes são, em geral, produtores de petroquímicos de terceira geração que fabricam ampla variedade de bens de consumo e produtos industriais à base de plástico. O grupo Braskem gera cerca de 1.739 empregos efetivos e 5.041 terceirizados no Pólo Petroquímico do Sul (base maio/2009).

A Central de matérias-primas UNIB, integrante do grupo Braskem no Pólo Petroquímico do Sul, processa nafta, principalmente, além de condensado e GLP para gerar os produtos básicos que alimentam as empresas de segunda geração da cadeia petroquímica. Possui capacidade instalada para processar 3,7 milhões de toneladas/ano de nafta, com flexibilidade para utilizar GLP e/ou condensado leve. A central é suprida de nafta e outras correntes de hidrocarbonetos no mercado interno pela Petrobras/Refap (48%) e no mercado externo, produtores argentinos (28%) e

produtores do Norte da África (24%) do seu consumo em 2007. Os principais insumos básicos e as suas respectivas capacidades de produção são os seguintes: eteno (1,200 milhões de toneladas/ano); propeno (630 mil t/ano); propano (16 mil t/ano); butadieno (105 mil t/ano); buteno-1 (40 mil t/ano); benzeno (265 mil t/ano); tolueno (91 mil t/ano); xilenos mistos (77 mil t/ano); MTBE (115 mil t/ano); isopreno (19 mil t/ano); proprano (16mil t/ano); C9 aromático (12 mil t/ano); C9 de Pirólise (96 mil t/ano); C7 C8 aromático (95 mil t/ano); C4 pesado (44 mil t/ano); óleo petroquímico BTE (169 mil t/ano); gasolina (177 mil t/ano); e GLP (24 mil t/ano). Também produz e fornece às demais empresas do Pólo utilidades como água tratada (potável, desmineralizada e de serviço), vapor, hidrogênio e serviços de manutenção.

Em relação às demais empresas integrantes do grupo Braskem no Pólo Petroquímico do Sul, a unidade de Polipropileno PP-1 produz PP, com capacidade de 550 mil t/ano. A unidade de Polipropileno PP-2 e Polietileno PE-5 produzem, respectivamente, PP e PEAD e PEBDL em cinco plantas industriais. A planta Polipropileno PP-2 tem capacidade de 185 mil t/ano de PP. A planta Polietileno PE-5 possui quatro subdivisões, três delas com capacidade total de 450 mil t/anos de PEAD, e uma quarta com capacidade de 150 mil t/ano de PEAD e/ou PEBDL. A unidade de Polietileno PE-4 produz PEBD e PEBDL em duas plantas com capacidade de 150 mil t/ano e 250 mil t/ano, respectivamente. A unidade de Polietileno PE-6 produz PEMD e copolímero de estileno, acetato de vinila com capacidade de 160 mil t/ano.

A DSM é uma empresa global de médio porte com sede na Holanda e com foco nas Ciências da Vida. Atua nos campos de nutrição, antibióticos e intermediários farmacêuticos, materiais de alto desempenho (polímeros, plásticos especializados, fibras e resinas), além de outros químicos básicos, como agroquímicos e a melanina. A DSM Elastômeros Brasil iniciou suas atividades em dezembro de 1988 como uma unidade da Nitriflex S/A, produzindo a borracha sintética Monômero de Etileno Propileno Dieno (EPDM), com tecnologia licenciada pela Japan Syntetic Rubber. Com a privatização da Nitriflex em 1992, tiveram início mudanças na planta com o objetivo de aumentar sua capacidade de produção. Em 1996, a DSM Elastomers, subsidiária da DSM Corporate, grupo holandês cujas



atividades centram-se na química e nos materiais, adquiriu o controle da Nitriflex que passou a chamar-se DSM Elastômeros Brasil. O principal mercado constitui-se de empresas da cadeia automotiva (75%), sendo os 25% restantes destinados à indústria de construção civil, lubrificantes e plásticos. Sua capacidade de produção é de 25 mil t/ano. Hoje, das 25 mil toneladas fabricadas, 40% se destinam estão ao mercado externo. Emprega 118 funcionários efetivos e 85 terceirizados (base maio/2009).

A Innova foi criada em 1996, e entrou em operação em 2000 com a unidade de Estireno. A planta fazia parte da estratégia da antiga controladora – a multinacional argentina Perez Companc Energía – de expandir seus negócios em diversos países da América Latina. Instalada em posição estratégica para o Mercosul, numa área de 25 hectares, em 2003, a Innova teve sua composição acionária alterada quando a Perez Companc Energía, na Argentina, foi comprada pela Petrobras Argentina dando origem à Petrobras Energía, hoje controladora da empresa. A Innova é a primeira e única empresa petroquímica do Brasil a integrar, em uma mesma localização, a produção de Etilbenzeno (EB), Monômero de Estireno (SM) e de Poliestireno (OS), o que traz facilidades logísticas e ganhos de competitividade. Além disso, a Innova ainda conta com um importante diferencial. A gestão integrada dos negócios de estirênicos da Petrobras no Brasil e na Argentina permite o abastecimento suplementar de etilbenzeno, estireno e poliestireno a partir das plantas petroquímicas instaladas no país vizinho, possibilitando a essa empresa a liderança no mercado brasileiro de estirênicos. Sua capacidade de produção é de 270 mil t/ano de EB, 250 mil t/ano de SM, e 120 mil t/ano de OS, sendo 70 mil t/ano de alto impacto e 50 mil t/ano de cristal. Emprega 205 funcionários efetivos e 135 terceirizados (base maio/2009).

A Oxiteno é uma das maiores companhias químicas do país, com atuação no mercado interno e externo. Suas operações se iniciam na segunda geração petroquímica e se estendem às especialidades químicas, atendendo a mais de trinta (30) segmentos de mercado, destacando-se os de agroquímicos, alimentos, cosméticos, couros, detergentes, embalagens para bebidas, fios, filamentos de poliéster, fluídos para freio, petróleo, tintas e vernizes. A Oxiteno emprega aproximadamente 1500 pessoas; sendo 1200 delas, funcionários brasileiros. Além

de escritórios comerciais nos Estados Unidos da América e Argentina, possui plantas industriais em Camaçari (Bahia), Mauá, Suzano e Tremembé (São Paulo); Triunfo (Rio Grande do Sul) e matriz na cidade de São Paulo. Além disso, possui plantas industriais no México, nas cidades de Coatzacoalcos, Guadalajara e San Juan  $\square$ dé Rio e escritório central na Cidade do México, e na Venezuela co planta industrial em Santa Rita e escritório em Caracas.

A planta da Oxiteno no Pólo Petroquímico do Sul entrou em operação em agosto de 1989, absorvendo um investimento de 50 milhões de dólares. Após um período de dois anos fechados, devido a problemas operacionais, retomou o funcionamento em 1995, apoiada em um novo modelo de gestão baseado na multifuncionalidade, e com uma estrutura adequada ao negócio. A unidade produz o Álcool Séc-Butanol (SBA) e a Metiletilcetona (MEC). A empresa tem hoje capacidade de produção de 41 mil t/ano de SBA e 42 mil t/ano de MEC. Emprega 51 funcionários efetivos e 46 terceirizados (base maio/2009).

A Lanxess é uma empresa química de atuação mundial espalhada por 46 localidades em 23 países e com aproximadamente 14.600 funcionários em todos os continentes. No Brasil, a empresa tem hoje cerca de 900 funcionários alocados nas cidades de São Paulo, Porto Feliz (interior de São Paulo), São Leopoldo (RS), um escritório em Recife (PE) e plantas da Lanxess Elastômeros em Duque de Caxias (RJ), Cabo de Santo Agostinho (PE) e Triunfo (RS). No mercado desde a década de 50, a história da antiga Petroflex (atualmente Lanxess Elastômeros do Brasil) se confunde com o desenvolvimento da borracha no país. Passando de empresa pública para privada, a empresa se colocou como a principal fornecedora de borracha sintética da América Latina, posição que ocupa até hoje, após a mudança da razão social ocorrida em janeiro de 2009. Em abril de 2008, a Lanxess comprou 70% da Petroflex e, no dia 06 de novembro do mesmo ano, os 30% restantes das ações. A Planta da Lanxess no Pólo Petroquímico do Sul produz Borracha Sintética (SBR), com capacidade de 105 mil t/ano. A empresa emprega 59 funcionários efetivos e 79 terceirizados (base maio/2009).

As empresas de terceira geração da indústria petroquímica no Rio Grande do Sul produzem uma variedade de bens de consumo e produtos industriais com vasta aplicação em variados segmentos industriais. Contudo, foram instaladas fora da área

disponibilizada pelo Pólo Petroquímico do Sul. O setor de transformação do plástico é hoje diversificado em processos e linhas de produtos e atua em segmentos como: construção civil, agricultura, calçados, embalagens rígidas e flexíveis, utilidades domésticas, brinquedos, peças e partes para a indústria automotiva, informática, telecomunicações, máquinas e implementos agrícolas, eletroeletrônica, eletrodomésticos, moveleira, dentre outros. Outros produtos acabados e semi-acabados como cordas, descartáveis, artigos de tocador, bobinas e lâminas também compõem o amplo espectro da indústria (SINPLAST, 2009). Assim, a ampla segmentação do setor gera uma importante integração com outras atividades presentes na matriz produtiva gaúcha: alimentos, calçados, química, moveleira, têxtil, metal-mecânica, automotiva, agricultura, fumo, construção civil.

Segundo Associação Brasileira da Indústria do Plástico (ABIPLAST, 2009), o setor transformador do plástico é composto no Estado por cerca de 1.256 empresas que participam com 8% do total produzido no Brasil, sendo o quarto maior Estado produtor, atrás de São Paulo, Santa Catarina e Paraná, respectivamente. As exportações de plásticos representam aproximadamente 6% da produção estadual, e cerca de 65% das vendas ocorrem dentro do Rio Grande do Sul, sendo os 29% restantes vendidos em outros Estados do Brasil (SINPLAST, 2009). Em 2010 o setor faturou R\$ 4.589 bilhões e consumiu 524 mil toneladas de resinas -12% a mais do que em 2009. Além disso, a indústria de transformação do plástico aumentou em 6% os índices de emprego no setor no Estado, passando de 27.137 em 2009 para 28.869 em 2010 (SINPLAST, 2010). Os principais pólos do segmento no Estado estão localizados na Região Metropolitana de Porto Alegre, Região do Vale do Rio dos Sinos e Serra Gaúcha. Essas mesmas regiões acumulam o parque industrial de transformação de borracha.

Nesse segmento, atualmente, o Rio Grande do Sul é, de acordo com o Sindicato das Indústrias de Artefatos de Borracha no Estado do Rio Grande do Sul (SINBORSUL, 2010), o segundo pólo de transformação do Brasil, atrás apenas de São Paulo. Com um PIB industrial de aproximadamente R\$ 836 milhões, contribuindo com 12,6% no PIB industrial do setor nacional. A indústria da borracha compreende três subsetores: matérias-primas; indústria pesada – composta pelos pneumáticos – e indústria leve, que inclui os artefatos de borracha. Este último

divide-se em diversos segmentos, incluindo componentes para autopeças, componentes para calçados e revestimentos de piso, entre outros. No total, são 424 empresas no Estado que geram aproximadamente 11 mil empregos (SINBORSUL, 2010).

No capítulo a seguir, procede-se a apresentação e análise dos resultados da pesquisa.

## **4 ESTRATÉGIAS DE INOVAÇÃO E AÇÕES NO PÓLO PETROQUÍMICO DO SUL E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO REGIONAL**

Nesta etapa do trabalho, os dados obtidos são analisados e organizados de acordo com os procedimentos de análise estabelecidos na metodologia. Para facilitar a leitura, os resultados são apresentados de maneira a evidenciar as categorias de análise definidas, possibilitando, assim, uma análise mais ampla.

Busca-se, sempre que possível, ilustrar a análise com citações dos entrevistados, preservando o conteúdo dos depoimentos. Igualmente não é feita a identificação das empresas e dos entrevistados, de forma que os trechos utilizados são comentados sem nenhum tipo de referência que possa personalizar as empresas e seus depoentes.

### **4.1 Principais características inerentes às empresas pesquisadas**

O Pólo Petroquímico do Sul concentra especialmente empresas de primeira e segunda geração. No sentido de sintetizar as principais características das nove empresas pesquisadas, uma das primeiras informações levantadas foi o ano de início de suas atividades operacionais. Seis empresas, incluindo a empresa de primeira geração, iniciaram suas atividades no período de 1982 a 1985. Já as outras três empresas iniciaram suas atividades no período de 1988 a 2000.

Quanto às áreas de atuação, o foco é o petroquímico. No entanto, as empresas atuam em diferentes áreas e produzem diferentes tipos de produtos, os de primeira e segunda geração. A empresa de primeira geração, ou central de matérias-primas, utiliza a nafta e o gás natural. Cerca de 70% da nafta usada é fornecida pela Petrobras, maior parte vem da refinaria Alberto Pasqualini, localizada em Canoas. Os outros 30% são importados, assim como parte do gás natural usado para

produzir os petroquímicos básicos e finos. Como a refinaria não possui a capacidade de produção suficiente, uma parte da nafta chega ao Estado pelo terminal marítimo da Petrobras (TEDUT), No Litoral Norte do Estado. O parque de tancagem da unidade junto à Petrobras, no município de Osório, tem capacidade para 170 mil metros cúbicos e garante a manutenção de estoques estratégicos. O transporte da matéria-prima é feito por dutos subterrâneos até o Pólo Petroquímico do Sul. As empresas de segunda geração se abastecem dos produtos gerados na primeira geração e produzem termoplásticos, elastômeros, e outras substâncias. Estes são modelados pelas empresas de terceira geração. Há um fluxo intermitente de produção desde a refinaria até as empresas de segunda geração, passando pela central de matérias-primas. O Quadro 5 ilustra o fluxo da cadeia produtiva do Pólo Petroquímico do Sul.

Refinaria	Produtos de 1ª geração	Produtos de 2ª geração	Produtos de 3ª geração
Nafta GLP Condensado	Eteno	Poliétileno de alta densidade – PEAD	Sacolas, embalagens de cosméticos e produtos de limpeza, autopeças, utilidades domésticas, outros
		Poliétileno de baixa densidade - PEBD Poliétileno de baixa densidade linear - PEBDL	Embalagens para alimentos, brinquedos, utilidades domésticas, frascos para injeções, embalagens para produtos de higiene, outros.
		Estireno, Poliestireno	Descartáveis, componentes eletrônicos, videocassete, placas isolantes, outros
		Borracha - EPDM	Borrachas e autopeças
	Propeno	Polipropileno - PP	Autopeças, sacarias, eletrodomésticos, utilidades domésticas, fios têxteis, outros
	Butadieno	Borracha - SBR	Pneus, solados de calçados
	Rafinado, C4	Metiltilcetona - MEK	Solventes para tintas
	Buteno -1 Propano de Alta Pureza (PAP)	Poliétileno de baixa densidade linear – PEADL	Embalagens para alimentos, brinquedos, frascos para injeções, embalagens para produtos de higiene, outros
	Benzeno	Estireno, Poliestireno	Descartáveis, componentes eletrônicos, borrachas
	Toluenos, Xileno		Tintas, thinner, adesivos, defensivos agrícolas
	MTBE		Gasolina
	C6C8 Rafinado		Tintas, adesivos
	C9 de Pirólise, C7 C8 aromático		Gasolina
	Óleo BTE		Óleo combustível, negro de fumo
	Gasolina, GLP		Combustível
	Solvente C6		Diluentes, adesivos
	Solvente alifático leve		Diluentes, desidratação de álcool, adesivos
C9 aromático		Tintas, agroquímicos	

Quadro 5 - Fluxo da cadeia produtiva do Pólo Petroquímico do Sul  
Fonte: Elaboração própria

Quanto à distribuição do capital controlador das empresas somente três apresentam participação de capital estrangeiro. Em relação ao destino das vendas, verifica-se maior concentração no próprio Estado. Em segundo lugar, encontram-se outros estados e regiões do país e, por último, outros países.

Em relação ao número de empregos gerados pelas empresas no Pólo Petroquímico do Sul, verificou-se que o Pólo Petroquímico do Sul começou sua operação com mais de dez mil trabalhadores, entre diretos e indiretos (terceirizados). Hoje, atuam cerca de 7.558 trabalhadores. Destes, 71,26% são terceirizados, presentes em todas as empresas, sendo que o número varia de acordo com a época do ano, sendo maior nos períodos de parada de manutenção programada das empresas.

Quanto ao nível de escolaridade dos empregados efetivos de cada empresa, constatou-se que, em média, 52% dos empregados das empresas pesquisadas apresentam nível de instrução superior completo. Destes, 6% são mestres e doutores, 20% especialistas e 26% apresentam como maior nível de instrução o superior. Estas evidências mostram que as empresas do Pólo são demandantes de trabalho mais qualificado. Empresas que empregam trabalho mais qualificado estão mais capacitadas a diferenciar seus produtos e garantir a qualidade.

#### **4.2 Premissas estratégicas e práticas de formulação estratégica das empresas quanto à inovação como fator competitivo**

As empresas do Pólo Petroquímico do Sul têm passado por um longo período de transformações relevantes. Foram inicialmente concebidas de acordo com um sistema centralizador, o qual foi, no início dos anos 90, substituído pela abertura econômica, expondo as empresas à competição internacional. O processo de privatizações que ocorreram a seguir retirou a hegemonia do Estado e provocou uma reestruturação organizacional. Houve diversos processos de aquisição, fusão,

*joint-venture* e incorporações, provocando trocas de posições acionárias e, conseqüentemente, forçando as empresas a estabelecer novas estratégias e adotar novos rumos para os processos de produção.

Ao desenvolverem seus novos processos, produtos e serviços e, conseqüentemente, novas oportunidades de negócios dentro da cadeia produtiva, a perspectiva de mercado predominante é de âmbito nacional. Ainda assim, todas as empresas pesquisadas realizam exportação. O principal elemento que torna as empresas do Pólo competitivas no mercado onde atuam, de acordo com as empresas pesquisadas, é a satisfação do cliente. Inovação e liderança de mercado vêm em segundo e terceiro lugar, conforme opinião de seis e cinco das empresas pesquisadas, respectivamente. O desenvolvimento de produtos diferenciados, com características físicas e químicas específicas, também faz parte do diferencial competitivo de (55,5%) das empresas.

O fato das empresas do Pólo atribuírem papel de destaque aos clientes pode restringir a capacidade de inovações disruptivas pelas empresas. Conforme abordado na fundamentação teórica, o foco em satisfazer os clientes pode prender a empresa do Pólo Petroquímico do Sul na curva de valor vigente, reconhecida e aprovada pelos usuários dos produtos, ou serviços oferecidos pelas empresas (KIM e MAUBORGNE, 2004). As empresas que seguem a lógica da inovação de valor liberam os seus recursos para identificar e entregar fontes completamente novas de valor, já que acreditam que a empresa deve perseguir e dar um grande salto no valor oferecido para dominar o mercado.

Visto os principais elementos que tornam as empresas do Pólo Petroquímico do Sul competitivas no mercado onde atua, foram investigadas as estratégias de negócio priorizadas nos últimos cinco anos. As principais estratégias apontadas foram o lançamento de produtos e serviços novos, por seis das empresas pesquisadas (66,7% do total), e o lançamento de processos, produtos e serviços inovadores, indicados por quatro empresas (44,4% do total). As demais estratégias destacadas foram: servir os clientes e criar valor para a cadeia petroquímica e de plástico, citadas por cinco e quatro das empresas, respectivamente. Novos métodos de gestão e estratégias de crescimento baseada em expressivos investimentos em tecnologia e inovação, que estimulam a substituição de materiais tradicionais por



plástico e contribuem para o aumento do consumo dos seus produtos por parte dos clientes foram citados por três empresas.

Para verificar se as quatro empresas que indicaram o lançamento de processos, produtos e serviços inovadores como estratégia competitiva relevante correspondem àquelas que obtiveram patente no período investigado pela pesquisa, foram realizados cruzamentos dos dados. Esses confirmaram que as empresas que priorizaram o lançamento de processos, produtos e serviços inovadores são aquelas que registraram patentes durante o período investigado.

O lançamento de processos, produtos e serviços inovadores não apenas obteve destaque entre as cinco estratégias priorizadas nos últimos cinco anos, como ocupou primeiro e segundo lugares como as estratégias prioritárias no período analisado. Constata-se que essas estratégias foram formuladas a partir da identificação dos desejos e necessidades dos clientes, o que se apresenta coerente com o papel de destaque atribuído aos clientes como elemento de competitividade das empresas.

Em relação à questão como a empresa formula e implementa suas estratégias, as respostas de cinco empresas (55,5%) pesquisadas indicam que a formulação e implementação de suas estratégias ocorre por meio de um processo estruturado. Duas outras empresas têm suas estratégias formuladas na matriz, cujo comando central está localizado no exterior e outras duas não responderam a referida questão. O processo estruturado descrito pelas empresas envolve um Plano Estratégico anual, discutido e revisado por grupos de gestores que representam todas as áreas internas da empresa, conforme ilustram dois dos entrevistados:

A gente tem um grupo de produção e outro de desenvolvimento de mercado, são grupos multidisciplinares que se reúnem semanalmente e tem atividades intensas (Entrevistado da empresa - C).

[...] quase tudo nasce no plano estratégico, porque para fazer o plano existe a contribuição das diversas áreas da empresa, as pessoas dão sugestões e estas são analisadas, mesmo quando se trata de projetos operacionais (Entrevistado da empresa - F).

A análise revela que existem nas empresas uma área corporativa responsável pela gestão do processo de formulação e implementação de estratégias, com

denominações próprias em cada empresa que assessoram todas as demais áreas, fornecendo-lhes subsídios e informações sobre o desempenho passado e as tendências futuras. Nessas áreas, são elaborados relatórios dos setores nos quais a empresa atua, sendo enviados às gerências de todas as áreas de negócios, proporcionando, assim, uma constante atualização dos gestores quanto à tendência do ambiente. Também se mantém o sistema de informação de desempenho, através da atualização e controle dos indicadores estabelecidos por meio das metodologias de *Balanced Scorecard* e *stage-gate*, segundo os quais são elaborados os mapas estratégicos que orientam as ações de gestão das empresas.

Analisados os vários elementos que permeiam o processo de formulação e implementação das estratégias nas empresas, devem ser identificadas quais são as pessoas por ele responsáveis, tendo-se verificado que se trata de um processo que envolve não somente representantes do setor de P&D, mas sim comitês multidisciplinares das diversas áreas. Suas atribuições consistem em recomendar propostas para a Direção, analisar temas relevantes e recomendações de ações a serem desenvolvidas por áreas específicas, discutir, formular e propor diretrizes a serem aplicadas nas várias áreas da empresa e definir as necessidades de informações e análise para a tomada de decisão com qualidade nos temas relevantes e estratégicos para a empresa.

A formalização de estratégias na maioria das empresas é realizada através de uma análise das tendências ambientais, as quais são verificadas e discutidas pelos participantes dos comitês multidisciplinares, levando-os a estabelecer cenários alternativos como referência para a formulação de estratégias corporativas da empresa. Como produto tem-se o Plano Estratégico, revisado em ciclos anuais.

O Plano Estratégico contém a deliberação das estratégias a serem implementadas por deliberação dos órgãos competentes conforme a estrutura hierárquica das empresas, sendo que esses órgãos atuam como agentes de integração e coordenação do processo. O caráter formal da deliberação de estratégias, de acordo com os entrevistados, favorece a disciplina e a integração em torno de resultados desejados em âmbito corporativo.

Neste sentido, foi possível evidenciar que as cinco empresas concebem as estratégias como ação gerencial, compreendendo o processo decisório em que se inicia em um extremo deliberado de estratégia até chegar a outro em que a estratégia é vista como um processo emergente. O que essas empresas praticam não é apenas resultado de planos rígidos, mas também uma sequência de decisões e ações em que convivem estratégias pretendidas, deliberadas, emergentes e não realizadas (ANDREWS, 2001; MINTZBERG; AHLSTRAND e LAMPEL, 2006).

Em relação aos fatores que influenciam o sucesso da empresa no futuro, não apenas no longo prazo, mas também no curto prazo, seis das empresas pesquisadas indicaram alteração expressiva no sistema de gestão e integração entre ativos. Além disso, foram apontados também, com prioridade alta, por cinco empresas, o desenvolvimento e lançamento de processos, produtos e serviços novos e inovadores, abertura de novos mercados e autonomia tecnológica. Analisando as respostas obtidas nessa questão, relativa ao futuro, e na pergunta anterior, que remetia aos últimos cinco anos, verifica-se que as empresas mantêm um padrão de prioridades. Embora a manutenção de padrão possa parecer restritiva em se tratando de inovação, é importante ressaltar que, na lista de prioridades formuladas pelas empresas, há espaço para se acomodar processos de inovação.

#### **4.3 Relações, intensidades, focos e resultados estabelecidos entre as empresas e os diferentes estratos componentes de seu entorno na implantação de estratégias e respectivas ações de inovação**

Quanto às relações estabelecidas pelas empresas do Pólo Petroquímico do Sul com outros estratos componentes do seu entorno, verificou-se a existência de interações com universidades, governos, entidades de classe empresariais, concorrentes, fornecedores, clientes, empresas de consultoria, instituições prestadoras de serviço, licenciadores de tecnologia e empresas pertencentes à mesma corporação.

Essas relações não podem ser consideradas simples terceirizações, uma vez que exigem das partes troca intensa de informações, não apenas operacionais, mas, principalmente, relativas à tecnologia e a informações estratégicas que gerem valor.

Os aspectos que regem o uso da estratégia de cooperação, apontados por cinco empresas pesquisadas (55,5%), são determinados prioritariamente pelos projetos concebidos nos programas de inovações destas empresas. Isso significa que todas as relações firmadas têm origem em um projeto que visa desenvolver um novo modelo de negócio, um novo produto, uma nova formulação de um produto existente, uma nova prática, a redução de custo em um processo ou aperfeiçoamento de um insumo.

Para cada empresa, verificou-se a intensidade das relações mantidas, ou seja, se esporádica ou sistemática. Além disso, observou-se o foco, os entraves e os resultados das interações estabelecidas.

A análise da intensidade das relações estabelecidas demonstra que universidades, fornecedores, clientes e licenciadores de tecnologia são os atores com quem as empresas mais mantêm relações sistemáticas, tendo sido citados por seis empresas. Nesses casos, as relações mantidas estão focadas no uso de equipamentos e laboratórios, novas competências, ações conjuntas em P&D, criação e exploração de novos negócios, treinamentos de pessoal e informações, bem como acesso a novas tecnologias, redução de risco e de custos, maior rapidez no desenvolvimento de novos processos, produtos e aprendizado mútuo. Os depoimentos a seguir ilustram este fato:

[...] existem inúmeras razões pelas quais você faz interações, mas, resumindo, nós encontramos muitas vezes uma forma sinérgica de fazer algo mais rápido, ter acesso a novas tecnologias, criação e exploração de novos negócios, etc. (Entrevistado da empresa - A).

[...] a gente busca as interações para complementar as lacunas de competências, mas também, muitas vezes, para reduzir riscos e desenvolver ações conjuntas em P&D (Entrevistado da empresa - G).

Quanto às relações esporádicas, os fornecedores e as empresas de consultoria especializadas aparecem como os atores mais citados, por sete das nove empresas pesquisadas (77,8%). O objeto destas relações é representado por assessoria empresarial, ações conjuntas para capacitação e treinamentos de

peçoal, acréscimos de conhecimento e método. Após, apontada por seis das empresas pesquisadas, estão as universidades, os clientes e as instituições prestadoras de serviço. As relações com universidades se caracterizam pelas ações conjuntas em P&D. As relações com os clientes ocorrem através de ações conjuntas para exploração de oportunidades de novos negócios considerados de valor, e que possam converter-se em um novo produto a ser explorado comercialmente no mercado final. Já as interações com instituições prestadoras de serviço se concretizam através de atividades relacionadas à produção. Em seguida, nas relações esporádicas, apontadas por cinco das empresas pesquisadas, estão novamente as universidades, com consultoria técnica, aperfeiçoamento do processo produtivo e ações conjuntas para capacitação e treinamento de pessoal; as entidades de classe, com orientação empresarial; os fornecedores, com fonte de inovação e conhecimento; as empresas de consultoria, com corpo técnico; e as instituições prestadoras de serviços, com atividades relacionadas à produção. As relações com os governos ocorrem em seis das empresas pesquisadas para acesso a recursos complementares.

Verifica-se que, nas relações com os licenciadores de tecnologia, o foco da interação é a produção. Contudo, muitas das licenças tecnológicas firmadas pelas empresas têm como origem um projeto que vai permitir, entre outras coisas, desenvolver um novo modelo de negócio, uma nova formulação de um produto existente, uma nova prática, a redução de custo em um processo ou o aperfeiçoamento de um insumo.

As relações desenvolvidas pelas empresas com clientes e fornecedores se caracterizam por estarem intensamente relacionadas ao desenvolvimento de atividades dentro da cadeia de valor, possuírem baixo grau de conflito e estabelecerem uma complementaridade de atividades. Por outro lado, as interações com concorrentes, tipicamente licenciadores de tecnologia, se caracterizam por uma colaboração na busca de aprendizado e desenvolvimento de soluções específicas, muito embora rivalizem em outros produtos, o que denota uma aliança competitiva.

Questionadas quanto aos entraves para as relações, quatro das empresas pesquisadas indicam que não há dificuldades. As demais empresas apontam como

principal dificuldade as características distintas das universidades, governos e empresas, dificultando o estabelecimento formal das interações.

Quanto aos resultados obtidos pelas empresas pesquisadas a partir das relações estabelecidas, verifica-se que, no caso das universidades, os principais resultados apontados foram: melhoria da produtividade, mencionada pelo total das empresas, aperfeiçoamento do processo produtivo; citado por sete empresas; melhoria da qualidade, indicada por seis empresas; novos produtos, mencionados por cinco empresas; e aperfeiçoamento do processo de gestão, citado por duas empresas. Esses resultados estão de acordo com a afirmação de Gonard (1999) de que a maior parte da demanda das indústrias parece ser por habilidades complementares para solução de problemas, desenho e desenvolvimento.

Dessa forma, os dois principais resultados obtidos são a melhoria da produtividade e o aperfeiçoamento do processo produtivo. Pode-se constatar que esses resultados afastam-se de premissas apresentadas na fundamentação teórica, a partir das quais se espera que das interações com universidades sejam obtidos resultados significativos em inovação, refletindo, no entanto, as barreiras que impedem que as empresas identifiquem nas universidades uma fonte relevante para aquisição de tecnologia. A partir de cruzamentos de dados, nota-se que das quatro empresas geradoras de patentes, apenas três mantêm algum tipo de relação sistemática com universidades, especificamente quanto ao uso de equipamentos e laboratórios, ações conjuntas em P&D e treinamento de pessoal e informações.

Os resultados obtidos relativos às entidades de classe empresarial revelam que as empresas destacam o aperfeiçoamento do processo de gestão como principal resultado, o qual foi citado por seis das empresas pesquisadas. Outro resultado que pode ser destacado é a criação e exploração de novos negócios, seguido pela articulação política entre autoridades locais e outros organismos institucionais e econômicos públicos, mencionados por quatro das empresas pesquisadas.

Quanto às relações com empresas de consultoria, obteve-se, como resultado mais relevante, o aumento da capacidade de produção, mencionado por seis das empresas pesquisadas. Houve, ainda, citações relativamente altas para a redução

do consumo de energia (55,5%), a melhoria da qualidade (44,4%) e aperfeiçoamento do processo de gestão (33,3%).

Em relação às interações com as instituições prestadoras de serviços, constata-se que a melhoria da qualidade dos produtos constituiu o resultado mais importante, tendo sido referido por seis das empresas pesquisadas. Além disso, foram indicados, como resultados relevantes, a melhoria da produtividade, citado por cinco empresas, e o uso de equipamentos e laboratório, indicado por quatro empresas.

No que se refere aos governos, a análise dos resultados obtidos pelas empresas indicam o aumento e melhoria da capacidade produtiva como o resultado mais importante.

Quanto às relações com os licenciadores de tecnologia, seis empresas destacam a inserção em novos mercados e aquisição e transferência de tecnologia como os resultados mais relevantes. Em relação aos concorrentes, o resultado mais importante foi o lançamento de novos produtos, indicado por quatro empresas.

Em relação às interações com fornecedores, destacam-se como resultado o aumento da capacidade de produção e a melhoria da qualidade e da lucratividade, citados por seis empresas que mantêm esse tipo de interação. Seguem a criação e exploração de novos negócios e novos produtos, citados por quatro empresas, respectivamente. A análise cruzada dos dados obtidos nesta questão indica que o aumento da lucratividade pode estar relacionado à melhoria da qualidade e da produtividade, visto que seis das empresas que obtiveram melhorias desta natureza também apresentaram ganho de lucratividade.

Quanto aos clientes, o resultado mais expressivo foi a criação e exploração de novos negócios, seguido pela melhoria na posição competitiva, bem como lançamento de novos produtos e de produtos inovadores e aumento do faturamento e da lucratividade, mencionados por cinco empresas. Assim como no caso dos fornecedores foram estabelecidos alguns cruzamentos com o objetivo de explorar possíveis relações entre a criação e exploração de novos negócios e o lançamento de novos produtos e de produtos inovadores com conseqüente aumento de faturamento e de lucratividade. Verificou-se que, respectivamente, quatro e duas das

empresas que lançaram novos produtos obtiveram aumento de faturamento e de lucratividade. Analisando no sentido contrário, pode-se constatar que quatro das empresas que tiveram aumento do faturamento e seis daquelas que tiveram aumento da lucratividade eram empresas que tinham lançado produtos novos. Em relação às empresas que lançaram produto inovador, quatro obtiveram aumento do faturamento, enquanto duas indicaram ter havido aumento da lucratividade.

Quanto às relações com empresas pertencentes à mesma corporação, foram indicados como resultados o aperfeiçoamento do processo produtivo e a melhoria da produtividade (55,5% das empresas).

Questionadas as empresas se, além das relações atuais, há necessidade de novas interações, seis das empresas pesquisadas informaram que devem ser intensificadas as relações com clientes e universidades. Contudo, todas as empresas pesquisadas declararam não haver necessidade de novas relações, além das atuais.

#### **4.4 Processos de desenvolvimento de inovação**

O processo de inovação é em si um processo organizacional, podendo se beneficiar, ou não, da forma como as empresas estão estruturadas, das técnicas de gestão que praticam e das estratégias que adotam. Assim, nas empresas do Pólo Petroquímico do Sul, na fase do conhecimento, ou seja, na geração de ideias para a inovação, todas as empresas consideram as contribuições externas provenientes de demandas existentes no mercado, bem como as entradas internas, que são contribuições trazidas pelos funcionários. Nota-se que a definição das plataformas tecnológicas para as empresas é a função técnica (*technology push*) e mercadológica (*demand pull*) (ROTHWELL, 1994). Na prática, as oportunidades identificadas são selecionadas com base na aderência a uma plataforma existente, e só então envolvem o processo de desenvolvimento.



A geração de ideias é analisada à luz do cliente (100% das empresas pesquisadas), da inteligência da concorrência, da pesquisa interna, da inteligência dos parceiros e da inteligência tecnológica. Nas etapas subsequentes, o binômio gerenciamento do risco e valor (avaliação) é monitorado e subsidia as decisões a cada *stage-gate* alcançado (66,7% das empresas pesquisadas). Os fóruns de decisão sobre projetos de desenvolvimento de novos produtos são basicamente dois: uma reunião de acompanhamento da área de P&D e uma reunião da diretoria. A primeira tem periodicidade mensal, e conta com a participação dos gerentes de produção, dos engenheiros de produção e do diretor comercial. Discute-se o estágio de cada um dos projetos em curso (os engenheiros de produção - líderes de projetos - apresentam o resultado parcial de seus times multidisciplinares). Trata-se de avaliar os resultados obtidos, o estágio do desenvolvimento e os recursos necessários, podendo haver revisões. O objetivo final é a tomada de decisão - abortar ou continuar - em relação aos projetos em andamento. Ainda em relação à fase do processo de desenvolvimento de inovação, sete das empresas pesquisadas indicaram que as ideias são centralizadas ou canalizadas através de um Banco de Ideias. Neste, realizam-se uma avaliação preliminar e o encaminhamento dessas ideias com vistas à sua aplicação. Em cinco das empresas pesquisadas, utiliza-se a estrutura deste banco para analisar e priorizar os projetos a serem desenvolvidos a partir da ideia.

Quanto à fase de decisão, verificou-se que, em todas as empresas pesquisadas, a decisão é tomada não pela área de P&D de cada empresa, mas sim por comitês multidisciplinares. Estes se reúnem mensalmente, contando com a participação de gerentes de diversas áreas. Em cada empresa, os comitês apresentam denominações próprias, mas possuem o mesmo papel de produzir os projetos e de acompanhar a evolução e os resultados destes.

A tomada de decisão quanto ao investimento ou não no desenvolvimento de determinado projeto é baseada principalmente nos atributos de vantagem relativa, considerando-se o retorno financeiro de cada inovação, atributo que apresenta um forte peso na priorização das inovações. As empresas também destacaram outras características relacionadas com a competitividade da inovação, assim como com a estratégia da empresa e com a tecnologia já existente. Essas características são

relevantes para dimensionar o tamanho do investimento necessário para o desenvolvimento da inovação, além de direcionar os recursos para os projetos realmente vinculados com os objetivos da empresa. Quando uma inovação possui um nível de competitividade baixo com relação ao processo produtivo da empresa, é necessária uma grande modificação de processo para a fabricação do novo produto e, conseqüentemente, um alto investimento financeiro no projeto, sendo o raciocínio contrário também válido.

Na fase de implementação, verifica-se a preponderância do desenvolvimento interno da inovação, sendo que seis das empresas investigadas mantêm um setor de P&D na sua estrutura interna. Essas empresas possuem centros de tecnologias e automação com equipamentos de caracterização e teste das propriedades químicas, físicas e tecnológicas dos produtos. Além disso, há plantas-piloto e laboratórios que operam na escala 1/150 de suas plantas em escala real. Este ponto apresenta-se como uma fraqueza para as empresas que não possuem essa estrutura, sendo necessário fazer os testes dos produtos diretamente na planta industrial.

As empresas que possuem inovações de processo e não de produtos, também priorizam o desenvolvimento através de equipes internas. Verificou-se que três empresas terceirizam etapas de projetos, mas sempre mantendo o controle e a supervisão. Contudo, duas empresas desenvolvem todas as etapas internamente, comprando apenas equipamentos e não pacotes prontos de tecnologia.

Em cada empresa do Pólo Petroquímico do Sul, há de 2 a 160 profissionais atuando diretamente em atividades inovativas, sendo que cinco empresas possuem equipes com elevado número de profissionais que desenvolvem novos produtos e aplicações que atendem às necessidades dos clientes. Quatro empresas possuem um pequeno grupo de profissionais, sendo que duas destas desenvolvem P&D na empresa matriz, externamente ao Pólo Petroquímico. Os profissionais que atuam diretamente nestas atividades são doutores, mestres e especialistas, sendo sua área de formação predominante a engenharia. Eventualmente, profissionais de outras áreas de cada empresa participam do processo de desenvolvimento dos produtos, os quais estão vinculados aos setores de marketing, assistência técnica, vendas e produção.

Além do desenvolvimento de atividades de P&D internamente, quer seja dentro de um setor de P&D, quer seja por equipe dedicada ao desenvolvimento de produto, seis empresas indicaram a existência de relações externas para o desenvolvimento de inovação, conforme comentado no item 4.3, e evidenciado por um dos entrevistados:

[...] a empresa não pode ficar fechada para o mundo, o pessoal tem que ficar como uma antena [...] ligada na busca por inovações e no que acontece no mundo (Entrevistado da empresa - D).

Na fase de confirmação, ocorre uma participação mais intensa e frequente do cliente. Os testes de produtos, por exemplo, são realizados internamente e, também, nos clientes, analisando-se, assim, os reais resultados dos novos materiais. Esta interação somente não se manifesta quando há inovações dentro do seu próprio processo, pois os testes finais são realizados internamente pelo pessoal operacional. Este é o caso de apenas duas das empresas pesquisadas.

Na difusão das inovações, o canal utilizado por seis empresas são veículos de comunicação, tais como televisão e site da internet, porém destaca-se que esta divulgação é sempre acompanhada de um contato direto entre a empresa e o cliente ou entre o time de projeto e a produção. Na maioria dessas empresas, um assistente técnico ou um vendedor é o responsável pela difusão da inovação ao cliente. Eventualmente, ocorre a participação de engenheiros de produto, caso seja necessário, por exemplo, explicações mais detalhadas sobre o produto. Nas empresas que possuem um processo de difusão interno institucionalizado, a transferência das modificações é realizada através do desenvolvimento de treinamento de pessoal. Além disso, identificou-se, em cinco das empresas pesquisadas, outro tipo de difusão, qual seja a transferência dos conhecimentos de produção do novo produto para outras unidades das empresas. Essa difusão ocorre através do contato direto do pessoal de P&D responsável pelo desenvolvimento com os técnicos das unidades receptoras da tecnologia.

A ênfase à sintonia entre P&D das empresas e o mercado, a seleção de projetos, a existência de comitês multidisciplinares para tomada de decisão, a utilização de *feedback*, bem como a existência de apoio dos fornecedores e clientes indicam haver aderência aos modelos de quarta e quinta geração de Rothwell (1994), bem como ao modelo interativo, de Kline e Rosenberg (1986), que enfatiza

as interações entre as diferentes fases do processo, não havendo limites rígidos entre os elementos da cadeia de inovação. Outro aspecto importante desse modelo é que a gênese das atividades de P&D advém de uma oportunidade de mercado.

Em relação à utilização de algum tipo de indicador de desempenho específico para inovação ou metodologia para avaliar o conhecimento que é aplicado em atividade de inovação, verificou-se que todas as empresas que desenvolvem atividades de pesquisa e desenvolvimento utilizam algum tipo de indicador ou metodologia de avaliação. As empresas indicaram as seguintes metodologias: taxa interna de retorno, valor presente líquido do projeto, taxa mínima de atividade, retorno sobre o investimento, *balanced scorecard* e *stage-gate*. A maioria das empresas pesquisadas (66,7%) afirma que o gerenciamento dos projetos é realizado por meio da metodologia *stage-gate*, o qual, em razão de suas características, permite gerenciar o risco da iniciativa, agilizar o processo por meio da ênfase no planejamento, comprometimento de todos os envolvidos e mapeamento da disponibilidade de recursos.

O processo *stage-gate* se constitui numa sequência de etapas conceituais e operacionais empregadas para converter uma ideia em um produto. Desempenha o papel de facilitador no controle do processo de geração do novo produto, melhorando a eficácia e a eficiência deste processo. A concepção do método *stage-gate* separa o processo de inovação num conjunto predefinido de estágios (*stages*). Cada estágio é composto por um conjunto de atividades predeterminadas, interligadas e paralelas. Antes de cada estágio existe uma porta (*gate*), que tem como função controlar a qualidade da etapa anterior, bem como decidir o prosseguimento do trabalho, para voltar e refazer o estágio anterior ou mesmo abandonar o projeto.

De acordo com as seis empresas que usam o método *stage-gate* no gerenciamento de projetos de inovação, as principais vantagens são: obtenção de um produto final com mais qualidade, maior produtividade, identificação antecipada de potenciais problemas e alcance de melhores resultados.

Com relação à questão sobre a natureza das inovações realizadas pelas empresas, no período de 2005 a 2009, constata-se que a maioria das respostas indica melhoria da produtividade (100%), seguida pela indicação do aperfeiçoamento

do processo produtivo (77,8%), da melhoria da qualidade (66,7%), de novos produtos (55,5%), produtos inovadores (44,4%) e aperfeiçoamento do processo de gestão (22,2%).

Analisando-se mais detalhadamente os tipos de inovação realizados pelas empresas pesquisadas, verifica-se a existência de três tipos (produto, processo e gestão). Quanto ao grau de novidade, as inovações desenvolvidas são principalmente incrementais, com poucas exceções, as quais se caracterizam como radicais (TIDD; BESSANT e PAVIT, 2005). As inovações incrementais representam produtos, processos ou serviços novos para a empresa, mas já existentes no mercado nacional e mundial. Já as inovações radicais são representadas por produtos novos para o mercado mundial. Constata-se, assim, para as inovações incrementais, seu desenvolvimento focado especialmente nos seguintes aspectos: necessidades explícitas dos clientes e aumento da participação no mercado, da produtividade e da lucratividade. Quanto às inovações radicais acima citadas, tratam-se de inovações de produto, as quais geraram novos mercados e aplicações potenciais (SCHUMPETER, 1982; CARAYANNIS; GONZALEZ e WETTWR), invertendo a lógica que criou o complexo Petroquímico do sul, baseada em tecnologia adquirida no Exterior.

#### **4.5 Participação das empresas em Programas e Ações Governamentais para a implementação de estratégias e respectivas ações de inovação**

Sobre a participação das empresas em programas e ações governamentais para a implementação de estratégias e respectivas ações de inovação, constatou-se que seis empresas investem sistematicamente em P&D (66,7% do total), sendo de até 1% o percentual do faturamento dedicado a este fim na maioria dos casos. Duas das empresas pesquisadas indicaram que apenas recursos humanos eram alocados como investimento em atividades de P&D. Um das empresas pesquisadas não respondeu essa questão.

Ainda relativamente à alocação de recursos financeiros para a inovação, investigaram-se as principais fontes de recursos utilizados pelas empresas e os resultados obtidos. Seis das empresas pesquisadas indicaram como fonte de recursos instituições como a FAPERGS (bolsas e auxílios à pesquisa), o CNPq (bolsas e auxílios à pesquisa) e a FINEP (fundo verde-amarelo e subvenção econômica). Além disso, foram mencionados, ainda, o programa do governo federal coordenado pela ABDI para fortalecer a competitividade da indústria nacional (Política de Desenvolvimento Produtivo), bem como o BNDES, cujas linhas não possuem como foco o apoio a atividades de pesquisa e desenvolvimento.

Quanto aos resultados obtidos a partir da utilização dos recursos, as seis empresas informaram que houve aumento da participação no mercado, criação e expansão de novos negócios, ampliação da gama de produtos e da lucratividade.

Questionadas se enfrentaram dificuldades para obtenção desses recursos, seis empresas que utilizaram recursos de fomento indicaram não terem enfrentado dificuldades para a obtenção dos mesmos, considerando-os importantes para os seus resultados e tendo intenção de utilizá-los novamente.

Das três empresas que não utilizaram recursos governamentais duas indicaram que o principal motivo é a falta de confiança nas políticas do governo para enfrentar os riscos de inovação e melhorias de produtos e processos dentro das empresas, enquanto uma terceira empresa afirmou não necessitar de tais recursos, conforme evidenciado por um dos entrevistados:

[...] a empresa não desenvolveu projetos nos últimos anos que necessitasse recursos de fomento externo (Entrevistado da empresa - I).

A identificação de fundos de recursos com vocação para atender projetos com tais peculiaridades pode ser decisiva para que a empresa possa de fato desenvolver ações audaciosas no campo da inovação. Contudo, a aparente cultura de auto-suficiência financeira vigente na empresa pesquisada pode dificultar estratégias mais arrojadas.

Questionadas quanto aos programas ou ações governamentais existentes para a inovação considerados prioritários pelas empresas, foram destacados os

incentivos fiscais introduzidos pela Lei do Bem, fundo Verde-Amarelo e Subvenção Econômica. Tais prioridades são consideradas nas diretrizes da Lei da Inovação, constituindo um panorama favorável. Há, portanto, uma sintonia entre os instrumentos legais criados no país e as expectativas das empresas. No entanto, considerando-se a postura de algumas empresas quanto à inexistência de relação com agências de fomento, constata-se que os benefícios propiciados pela Lei da Inovação somente serão adequadamente aproveitados caso haja uma mudança de atitude por parte destas empresas.

#### **4.6 Grau de contribuição das empresas do Pólo Petroquímico do sul para o desenvolvimento regional**

Em relação ao grau de contribuição das empresas do Pólo Petroquímico do Sul para o desenvolvimento regional, apresenta-se a partir de um conjunto de indicadores, os totais e as médias referentes aos aspectos avaliados em cada empresa, quais sejam: socioeconômico relacionado à empresa, do processo de desenvolvimento de inovações, dos resultados via cooperação entre as empresas e os diferentes estratos componentes de seu entorno na implantação de estratégias e respectivas ações de inovação, geográficos associados ao ambiente regional das empresas e de participação em programas e ações governamentais desenvolvidos recentemente pelos governos, através de suas agências de fomento e outras entidades financiadoras utilizados pelas empresas (Quadros 6 a 12).

Quanto aos aspectos socioeconômicos relacionados às empresas, verifica-se, conforme exposto no Quadro 6, que a empresa A atingiu maior pontuação, devido aos altos valores em todos os indicadores considerados. Essa empresa tem o maior número de funcionários com nível superior, maior interação com a infraestrutura educacional, científico-tecnológica e de financiamento, além de maior volume de vendas e maior participação na geração de empregos na região. Seguiram-se as empresas F e G, as quais apresentaram pontuação idêntica, com menores valores,

respectivamente, nos itens relativos à interação com a infraestrutura educacional, científico-tecnológica e de financiamento na região. Seguem as empresas C e D que atingiram pontuação total idêntica, tendo obtido valores mais baixos em dois indicadores (interação com a infraestrutura educacional, científico-tecnológica e de financiamento e participação da empresa na geração de empregos regional). As empresas com menor pontuação foram H, I e B, sendo que as empresas H e I foram as que obtiveram menor valor no indicador participação da empresa na geração de empregos em nível regional, enquanto a empresa B teve menor interação com a infraestrutura educacional, científico-tecnológica e de financiamento da região.

Indicadores	Empresas								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Nível de escolaridade dos trabalhadores	3	2	3	3	3	3	3	3	3
Existência de infraestrutura educacional, científico-tecnológica e de financiamento na região	3	1	2	2	2	2	2	2	2
Vendas na região	3	2	3	3	2	3	3	2	2
Participação da empresa na geração de empregos regional	3	2	2	2	2	3	3	1	1
Total	12	7	10	10	9	11	11	8	8
Média	3	1,7	2,5	2,5	2,2	2,7	2,7	2	2

Quadro 6 - Pontuação das empresas do Pólo Petroquímico do Sul quanto aos aspectos socioeconômicos relacionados às empresas.

Fonte: Elaboração própria

Em relação ao aspecto do processo de desenvolvimento de inovações, o qual é destacado no Quadro 7, as empresas G e F atingiram, respectivamente, as duas maiores pontuações totais, tendo obtido pontuação máxima em sete e seis dos nove indicadores, incluindo lançamentos de produtos novos e inovadores, ampliação da gama de produtos oferecidos, criação e exploração de novos negócios e redução de custos operacionais. As empresas A e E, respectivamente, atingiram a terceira e quarta maiores pontuações totais, sendo que a empresa A atingiu pontuação máxima em dois indicadores, lançamento de processos inovadores e redução de custos operacionais, mas não realizou lançamento de novos produtos, enquanto a empresa E obteve pontuação máxima apenas no indicador referente à redução de custos operacionais. Já as empresas com as menores pontuações totais, B, H e I, obtiveram pontuação baixa em, pelo menos, cinco indicadores, incluindo lançamento de novos produtos, os quais não foram realizados pelas empresas H e I. É importante destacar que essas são empresas que apresentam um baixo número de



profissionais atuando diretamente em atividades inovativas, além de não possuírem centros de tecnologia, nem plantas-piloto.

Indicadores	Empresas								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Lançamento de novos produtos	0	1	2	2	2	3	3	0	0
Lançamento de novos processos	3	1	1	1	1	2	3	1	1
Lançamento de produtos inovadores	2	1	1	1	1	3	3	1	1
Aumento da produtividade	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Ampliação da gama de produtos ofertados	2	1	2	1	2	3	3	2	1
Criação e exploração de novos negócios	2	2	2	1	2	3	3	1	1
Melhoria da qualidade dos produtos	2	2	2	2	2	3	3	2	2
Melhoria na posição competitiva	2	1	1	2	2	2	2	1	1
Redução de custos operacionais	3	2	3	3	3	3	3	2	2
Total	18	13	16	15	17	24	25	12	11
Média	2	1,4	1,7	1,6	1,8	2,6	2,7	1,3	1,2

Quadro 7 - Pontuação das empresas do Pólo Petroquímico do Sul quanto aos aspectos do processo de desenvolvimento de inovação.

Fonte: Elaboração própria

Quanto ao aspecto das relações via cooperação, intensidade, foco e resultados estabelecidos entre as empresas e os diferentes estratos componentes de seu entorno na implantação de estratégias e respectivas ações de inovação, verifica-se, conforme apresentado no Quadro 8, que as empresas F e G apresentaram maior pontuação total, tendo atingido valor máximo em cinco indicadores, desenvolvimento de novos produtos, geração de inovações, economia de escala, além da criação e exploração de novos negócios e melhoria na qualidade dos produtos. A empresa A, com a segunda maior pontuação total, obteve valores altos em três indicadores, destacando-se a melhoria na qualidade dos produtos, indicador que não obteve valor máximo por nenhuma outra empresa, porém essa empresa não desenvolveu novos produtos. Adicionalmente, as empresas C e E atingiram a terceira maior pontuação total neste quesito, tendo obtido valor máximo no indicador relativo ao desenvolvimento de novos produtos e economia de escala. Salienta-se que essas cinco empresas com maior pontuação total mantêm relações sistemáticas com universidades, fornecedores, clientes e licenciadores de tecnologia que as possibilitam atingir valores altos em vários itens. A menor pontuação total foi obtida pelas empresas B, H e I, com valores baixos em pelo menos quatro indicadores, incluindo geração de inovações, melhorias na qualidade dos produtos e

inserção da empresa em novos mercados. Ao contrário das empresas com maior pontuação total nesse aspecto de interação, essas três empresas não mantêm relações sistemáticas com universidades, fornecedores, clientes e licenciadores de tecnologia.

Indicadores	Empresas								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Desenvolvimento de novos produtos	0	2	3	2	3	3	3	2	2
Geração de inovações	2	1	2	2	2	3	3	1	1
Desenvolvimento de novos processos, produtos e serviços significativamente novos	2	1	2	2	1	2	2	1	2
Aumento de produtividade	3	1	2	1	2	3	3	2	1
Economia de escala	3	3	3	3	3	3	3	2	2
Melhorias nos processos produtivos	3	1	1	2	1	2	2	1	1
Criação e exploração de novos negócios	2	2	1	1	2	3	3	2	2
Inserção da empresa em novos mercados	2	1	2	2	2	2	2	1	1
Total	17	12	16	15	16	21	21	12	12
Média	2,1	1,5	2	1,8	2	2,6	2,6	1,5	1,5

Quadro 8 - Pontuação das empresas do Pólo Petroquímico do Sul quanto aos aspectos via cooperação.

Fonte: Elaboração própria

Em relação aos aspectos geográficos associados ao ambiente regional das empresas, abordados no Quadro 9, quatro empresas (A, E, F e G) atingiram a maior pontuação total, com valores máximos em seis indicadores, incluindo proximidade com as empresas de terceira geração. A empresa C apresentou a segunda maior pontuação total, não tendo atingido pontuação máxima no indicador relativo à proximidade com as empresas de terceira geração, mas com pontuação máxima em outros cinco indicadores, destacando-se proximidade com universidades, disponibilidade de serviço técnico especializado e de mão-de-obra qualificada. As empresas H e I, com as duas menores pontuações totais, obtiveram pontuação baixa em cinco indicadores, incluindo disponibilidade de serviços técnicos especializados, existência de programas e ações governamentais para inovação e proximidade com as empresas de terceira geração.

Indicadores	Empresas								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Proximidade com os fornecedores de insumo e matérias- primas	2	3	3	3	3	3	3	3	3
Proximidade com as empresas de terceira geração	3	2	2	2	3	3	3	1	1
Proximidade com universidades	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Disponibilidade de serviços técnicos especializados	3	2	3	2	2	2	2	1	1
Contribuição efetiva de entidade de classe em atividade da empresa	2	1	2	1	2	2	2	1	1
Disponibilidade de mão-de-obra qualificada	3	2	3	2	3	3	3	2	1
Identificação de programas e ações governamentais	3	3	3	3	3	3	3	2	2
Custo de logística	3	3	3	3	3	3	3	2	2
Total	22	19	21	19	22	22	22	15	14
Média	2,4	2,1	2,3	2,1	2,4	2,4	2,4	1,6	1,5

Quadro 9 - Pontuação das empresas do Pólo Petroquímico do Sul quanto aos aspectos geográficos associados ao ambiente regional das empresas

Fonte: Elaboração própria

Considerando os aspectos de participação da empresa em programas e ações governamentais desenvolvidos recentemente pelos governos, através de suas agências de fomento e outras entidades financiadoras utilizados pelas empresas, conforme apresentado no Quadro 10, as empresas A, F e G atingiram a maior pontuação total, tendo obtido valores máximos em quatro indicadores, a saber, fundo Verde-Amarelo, programas de capacitação profissional, incentivos fiscais introduzidos pela Lei do Bem e programas de apoio à consultoria técnica. Já a empresa E atingiu a segunda maior pontuação total, apresentando valores máximos em apenas três indicadores, sendo estes idênticos àqueles das empresas A, F e G, excetuando-se fundo Verde-Amarelo. As empresas H e I, com pontuação baixa em pelo menos três indicadores, incluindo linhas de crédito e outras formas de financiamento e subvenção criada pela Lei da Inovação, atingiram as duas menores pontuações totais. É importante destacar que as empresas B, C, D e I indicaram que a promoção de ações dirigidas à capacitação tecnológica da empresa não é relevante.

Indicadores	Empresas								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Fundo Verde-Amarelo	3	2	2	2	2	3	3	1	1
Promoção de ações dirigidas à capacitação tecnológica da empresa	1	0	0	0	1	1	1	1	0
Programas de capacitação profissional	3	2	2	2	3	3	3	2	2
Apoio à consultoria técnica	3	3	3	3	3	3	3	2	2
Linha de créditos e outras formas de financiamentos	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Incentivos fiscais introduzidos pela Lei do Bem	3	2	3	3	3	3	3	2	2
Subvenção criada pela Lei da Inovação	2	1	2	2	2	2	2	1	1
Total	17	12	14	14	16	17	17	10	9
Média	2,4	1,7	2	2	2,2	2,4	2,4	1,4	1,2

Quadro 10 - Pontuação das empresas do Pólo Petroquímico do Sul quanto aos aspectos de participação da empresa em programas e ações governamentais.

Fonte: Elaboração própria

O Quadro 11 resume os valores totais e médias referentes a cada aspecto e empresa, apresentando-os de forma sintética. Verifica-se que os aspectos do processo de desenvolvimento de inovação e resultados via cooperação contribuíram de forma mais significativa para que as empresas G e F atingissem, respectivamente, a primeira e segunda pontuações gerais. Em relação aos aspectos relacionados aos resultados via cooperação, destaca-se que essas empresas realizaram desenvolvimento de novos produtos, geração de inovações, economia de escala, além da criação e exploração de novos negócios e melhoria na qualidade dos produtos. Quanto ao aspecto do processo de desenvolvimento de inovação, elas realizaram lançamentos de produtos novos e inovadores e criação e exploração de novos negócios.

A empresa A, que atingiu a terceira maior pontuação geral, obteve pontuação idêntica à das empresas F e G no aspecto geográfico associados ao ambiente regional das empresas, devido sua maior proximidade com as empresas de terceira geração e com universidades, disponibilidade de serviços técnicos especializados e de mão-de-obra qualificada, identificação de programas e ações governamentais e custo de logística, mas obteve maior pontuação do que estas últimas no aspecto socioeconômico. Em relação a esse aspecto, a empresa A apresentou maior interação com a infraestrutura educacional e científico-tecnológica na região e destino das vendas.

As demais empresas apresentaram pontuações totais mais baixas do que as empresas F, G e A especialmente nos aspectos do processo de desenvolvimento de inovação, resultados via cooperação e participação em programas e ações governamentais. Contudo, as empresas C, D e E se diferenciaram das empresas B, H e I na maioria dos indicadores referentes aos aspectos do processo de desenvolvimento de inovação, resultados via cooperação e geográficos associados ao ambiente regional das empresas. As empresas C e D se apresentaram similares no aspecto socioeconômico às empresas que atingiram maior pontuação, bem acima dos valores obtidos pelas empresas B, H e I.

Empresas	Socioeconômico		Processo de desenvolvimento de inovações		Resultados via Cooperação		Geográficos associado ao ambiente regional ...		Participação em programas...	
	Total	Média	Total	Média	Total	Média	Total	Média	Total	Média
A	12	3	18	2	17	2,1	22	2,4	17	2,4
B	7	1,7	13	1,4	12	1,5	19	2,1	12	1,7
C	10	2,5	16	1,7	16	2	21	2,3	14	2
D	10	2,5	15	1,6	15	1,8	19	2,1	14	2
E	9	2,2	17	1,8	16	2	22	2,4	16	2,2
F	11	2,7	24	2,6	21	2,6	22	2,4	17	2,4
G	11	2,7	25	2,7	21	2,6	22	2,4	17	2,4
H	8	2	12	1,3	12	1,5	15	1,6	10	1,4
I	8	2	11	1,2	12	1,5	14	1,5	9	1,2

Quadro 11 - Valores totais e médias referentes aos aspectos socioeconômico relacionados às empresas, aos aspectos do processo de desenvolvimento de inovações, resultados via cooperação, aspectos geográficos associados ao ambiente regional das empresas e participação em programas e ações governamentais das empresas do Pólo Petroquímico do Sul.

Fonte: Elaboração própria

A partir das médias aritméticas obtidas para cada aspecto, calculou-se o *ranking* médio para cada empresa, apresentado no Quadro 12, o qual identifica quantitativamente o grau de contribuição destas para o desenvolvimento regional. Este método permite, assim, verificar qual empresa tem maior grau de contribuição para a região. De acordo com o sistema de indicadores utilizados, as empresas G, F e A, respectivamente, com os maiores *rankings*, são as que apresentam maior grau de contribuição para o desenvolvimento regional em relação às demais. Para atingir esse grau de contribuição, os aspectos socioeconômicos relacionados à empresa, do processo de desenvolvimento de inovações, resultados via cooperação e geográfico associados ao ambiente regional da empresa foram os que apresentaram maior relevância. As empresas G e F, com a primeira e a segunda maiores

pontuações, respectivamente, apresentaram similaridades em vários aspectos, inclusive no aspecto do processo de desenvolvimento de inovações, sendo que a empresa G apresentou valor ligeiramente maior nesse aspecto, sendo estas as duas empresas que mais inovaram. Já a empresa A obteve maior pontuação no aspecto socioeconômico relacionado à empresa, o que está relacionado com a geração de emprego para a região. As empresas com menor contribuição foram H, I e B, sendo que as empresas H e I foram as que obtiveram menor valor no indicador participação da empresa na geração de empregos em nível regional, enquanto a empresa B teve menor interação com a infraestrutura educacional, científico-tecnológica e de financiamento da região.

<b>Empresas</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>
<i>Ranking</i> médio	2,38	1,68	2,1	2,2	2,12	2,46	2,48	1,56	1,48

Quadro 12 - *Ranking* médio das empresas do Pólo Petroquímico do Sul em relação ao grau de contribuição para o desenvolvimento regional.

Fonte: Elaboração própria

## CONCLUSÕES

O principal objetivo deste estudo foi identificar as estratégias de inovação e respectivas ações desenvolvidas pelas empresas do Pólo Petroquímico do Sul, bem como sua contribuição em relação ao desenvolvimento regional tendo como base um estudo de casos múltiplos, enfocando nove das empresas integrantes desse complexo. Baseando-se no problema de pesquisa e nos objetivos específicos propostos, um conjunto de conclusões foi desenvolvido, tomando por base os resultados apresentados.

Assim, um primeiro conjunto de constatações relevantes para o estudo, as quais devem contribuir para a geração do conhecimento, diz respeito às principais características inerentes às empresas pesquisadas. Seis empresas, incluindo a empresa de primeira geração, iniciaram suas atividades no período de 1982 a 1985. Já as outras três empresas iniciaram no período de 1988 a 2000. A implementação dessas empresas ocorreu quando a indústria petroquímica se estruturava mundialmente e, em função da ausência quase completa dos principais insumos (tecnologia, conhecimento de mercado e capital), foi necessário que empresas estrangeiras participassem do processo, seja por implantação direta de fábricas e/ou pelo fornecimento de tecnologia. Hoje, das nove empresas que compõem o Pólo Petroquímico do Sul somente três apresentam participação de capital estrangeiro. Dentre essas empresas, algumas desenvolvem produtos geradores de novos mercados e aplicações, invertendo a lógica que criou o complexo.

Em relação às premissas estratégias e práticas de formulação estratégica das empresas quanto à inovação como fator competitivo, constata-se que ao desenvolver seus novos processos, produtos e serviços e, conseqüentemente, novas oportunidades de negócios dentro da cadeia produtiva, a perspectiva de mercado predominante das empresas é de âmbito nacional. Mesmo quando falam dos planos futuros, a maioria das empresas apontam o mercado nacional como objeto de seus interesses estratégicos. Isso pode estar relacionado com a elevada demanda por petroquímicos no país, relacionada com o crescimento econômico brasileiro (SCHUTTE, 2004). Ainda assim, todas as empresas do Pólo Petroquímico do Sul realizam exportação.

A satisfação dos clientes é apontada pela maioria das empresas como o principal elemento que torna as empresas do Pólo competitivas no mercado onde atua. Inovação e liderança de mercado vêm em segundo e terceiro lugar respectivamente. Essa característica pode estar relacionada com a ausência de estratégias mais agressivas quanto à inovação. Visando à manutenção da satisfação dos clientes, a empresa pode ficar restrita a ações conservadoras impostas pelo mercado. Contudo, os resultados da pesquisa indicam que esse contexto não é reflexo de descaso das empresas em relação à inovação, quando apontam o lançamento de processos, produtos e serviços inovadores como as duas principais prioridades estratégicas nos últimos cinco anos.

A formulação e implementação das estratégias da maioria das empresas do Pólo ocorre por meio de um processo estruturado. É realizada através de uma análise das tendências ambientais, as quais são verificadas e discutidas pelos participantes dos comitês multidisciplinares, levando-os a estabelecer cenários alternativos como referência para a formulação de estratégias corporativas da empresa. Nessas empresas, há uma área corporativa responsável pela gestão do processo de formulação e implementação de estratégias com denominações próprias em cada uma delas, com representantes não somente do setor de P&D, mais também de comitês multidisciplinares das diversas áreas. Neste sentido, essas empresas concebem as estratégias como ação gerencial, compreendendo o processo decisório com início em um extremo deliberado de estratégia até chegar a outro, no qual a estratégia é vista como um processo emergente.

Considerando a perspectiva temporal na formulação das estratégias, verifica-se que as empresas tomam o passado como forte referência. Deste modo, torna-se difícil afirmar se o entendimento da estratégia predominante é como “plano” ou “padrão”, “posição”, “perspectiva” ou “pretexto”, conforme referências conceituais vistas em Mintzberg, Ahlstrand e Lampel (2006), parecendo haver uma mistura desses conceitos. Todavia, é possível afirmar que a lógica estratégica predominante, segundo a perspectiva de Kim e Mauborgne (2004), é a “lógica convencional”, em detrimento da “lógica da inovação com valor”.

Em relação às interações, intensidades, foco e resultados estabelecidos entre as empresas e os diferentes estratos componentes de seu entorno na implantação



de estratégias e respectivas ações de inovação, verifica-se que as universidades aparecem com intensidade significativa entre as relações sistemáticas e esporádicas. Estas interações ocorrem, sobretudo, para o desenvolvimento de projetos tecnológicos. Os principais resultados obtidos são a melhoria da produtividade e qualidade, aperfeiçoamento do processo produtivo, novos produtos e aperfeiçoamento do processo de gestão. Apesar do grande número de instituições de nível superior na região, as relações com universidades locais não resultaram na obtenção de inovações mais vigorosas. Esse resultado pode ter sido ocasionado pela ausência de uma inclinação das universidades pelas estratégias dessas empresas, e não pela baixa potencialidade destas instituições em contribuir de forma efetiva para obtenção desse resultado.

Quanto às interações com programas e ações governamentais, constatou-se que as empresas do Pólo Petroquímico do Sul não têm sido atingidas pelos instrumentos governamentais disponíveis. Embora recursos públicos tenham sido utilizados, as empresas o fazem visando ao aumento e à melhoria da capacidade produtiva e não ao desenvolvimento de inovações mais significativas. É possível que essa situação seja causada por aspectos culturais, impedindo que essas empresas percebam as possibilidades de apoio e fomento disponíveis. No entanto, pode, também, haver falhas de comunicação entre os órgãos governamentais e empresas. Outra possibilidade é que os programas criados pelos órgãos governamentais não sejam adequadas às necessidades das empresas. Essa última possibilidade, no entanto, não parece corresponder à realidade, uma vez que as expectativas explicitadas pelas empresas quanto às políticas públicas são compatíveis com alguns dos instrumentos mais relevantes da Lei da Inovação.

Uma empresa declarou não necessitar e, portanto, não ter intenção de utilizar recursos de fomento. De acordo com o que foi tratado na fundamentação teórica e comentado na análise dos resultados, o processo de inovação envolve não apenas custos e riscos elevados. Assim, pode ser decisivo que as empresas identifiquem claramente programas e ações governamentais específicos para projetos que envolvam o desenvolvimento de inovação, possibilitando a realização de ações audaciosas.

Passando-se aos resultados obtidos pelas empresas a partir das relações entre suas estratégias de inovação e as relações estabelecidas, conclui-se que, corroborando as estratégias implantadas, os resultados estão mais concentrados na melhoria e no aperfeiçoamento do que no desenvolvimento de produtos e processos significativamente novos.

Em relação ao processo de inovação, verifica-se que as práticas de inovação estão institucionalizadas no Pólo Petroquímico do Sul, sendo que suas empresas realizam cada fase do processo de inovação de forma semelhante, desde a geração de ideias até a difusão das inovações, concordando com o que foi detectado por Fabian (2006) em estudo sobre a competitividade e o processo de inovação em empresas do Pólo Petroquímico do Sul. Dessa forma, dado que a institucionalização das práticas é uma forma das empresas alcançarem vantagem competitiva, principalmente para aquelas que atuam em setores dinâmicos e competitivos como é o petroquímico. Assim, é possível supor que as razões e os objetivos que levam as empresas do Pólo a realizarem cada fase do processo de inovação de forma semelhante estão de acordo com seu contexto de atuação e devem ser mantidos, principalmente, porque são condizentes com os elementos que orientam seus modelos de negócios e as estratégias de gestão da inovação.

Na busca de ideia para desenvolver inovações, as empresas do Pólo Petroquímico do Sul possuem a prática de estar sempre analisando o mercado, bem como as entradas internas, que são contribuições trazidas pelos funcionários. Para avaliar as informações adquiridas na fase do conhecimento e reduzir as incertezas das consequências das inovações, evidencia-se uma prática comum às empresas, sendo a decisão tomada por comitês multidisciplinares e não pela área de P&D de cada empresa.

A tomada de decisão quanto ao investimento ou não no desenvolvimento de determinado projeto é baseada principalmente nos atributos de vantagem relativa, considerando-se o retorno financeiro de cada inovação, atributo que apresenta um forte peso na priorização das inovações. Além disso, outras características destacadas estão relacionadas com a competitividade da inovação, a estratégia da empresa e a tecnologia já existente.

Na fase de implementação, verifica-se a preponderância do desenvolvimento interno da inovação, com a existência na estrutura interna da maioria das empresas de um setor de P&D, de centros de tecnologias para caracterização e teste das propriedades dos produtos e de plantas-piloto para realização de testes nas mesmas condições da planta industrial.

As empresas que possuem inovações de processo e não de produtos também priorizam o desenvolvimento através de equipes internas. Verificou-se que há tanto empresas que terceirizam etapas de projetos, embora mantenham o controle e a supervisão, como também empresas que buscam desenvolver todas as etapas internamente.

Há predomínio de engenheiros atuando diretamente em atividades inovativas em todas as empresas integrantes do Pólo Petroquímico do Sul, mas, eventualmente, profissionais de outras áreas participam do processo de desenvolvimento dos produtos. Além disso, a maioria das empresas pesquisadas indicou a existência de interações externas para o desenvolvimento de inovação.

Já na fase de confirmação, há intensa participação do cliente, com a realização de todos os testes de produtos. Essa interação somente não se manifesta quando há inovações dentro do seu próprio processo, pois os testes finais são realizados internamente pelo pessoal operacional.

Na maioria das empresas, a difusão das inovações ocorre através de veículos de comunicação, com acompanhamento através de um contato direto entre a empresa e o cliente ou entre o time de projeto e a produção, e da transferência dos conhecimentos de produção do novo produto para outras unidades das empresas.

Em relação à utilização de algum tipo de indicador de desempenho específico para inovação ou metodologia para avaliar o conhecimento que é aplicado em atividade de inovação pelas empresas que desenvolvem atividades de P&D, as empresas indicaram a utilização de taxa interna de retorno, valor presente líquido do projeto, taxa mínima de atividade, retorno sobre o investimento, *balanced scorecard* e, especialmente, *stage-gate*. A metodologia de *stage-gate* foi indicada como principal por possibilitar gerenciar o risco da iniciativa, agilizar o processo por meio

da ênfase no planejamento, comprometimento de todos os envolvidos e mapeamento da disponibilidade de recursos.

Quanto à natureza das inovações realizadas pelas empresas, foram destacadas a melhoria da produtividade, o aperfeiçoamento do processo produtivo, a melhoria da qualidade, novos produtos, produtos inovadores e o aperfeiçoamento do processo de gestão. A ênfase à sintonia entre P&D das empresas e o mercado, a seleção de projetos, a existência de comitês multidisciplinares para tomada de decisão, a utilização de *feedback*, bem como a existência de apoio dos fornecedores e clientes indicam haver aderência aos modelos de quarta e quinta geração de Rothwell (1994), bem como ao modelo interativo, de Kline e Rosenberg (1986).

Quanto aos tipos de inovação realizados, as empresas pesquisadas indicaram inovações de produto, processo e de gestão, sendo estas, em relação ao grau de novidade, principalmente incrementais, com apenas algumas exceções classificadas como radicais. Para as inovações incrementais, as quais representam produtos, processos ou serviços novos para a empresa, mas já existentes no mercado nacional e mundial, pode-se afirmar que os seguintes aspectos direcionam seu desenvolvimento: necessidades explícitas dos clientes e aumento da participação no mercado, da produtividade e da lucratividade, redução do consumo de energia, redução dos danos ambientais e redução do custo de mão-de-obra. As inovações radicais desenvolvidas foram inovações de produto com tecnologia desenvolvida pelas empresas, tendo gerado novos mercados e aplicações potenciais, principalmente invertendo a lógica que criou o complexo Petroquímico do Sul, baseada em tecnologia adquirida no Exterior.

Constatou-se que as empresas que investem sistematicamente em P&D dedicam para esta finalidade, na maioria dos casos, o percentual máximo de 1% do seu faturamento, sendo que algumas empresas alocam apenas recursos humanos como investimento. De qualquer maneira, o percentual alocado é aquém do que ocorre na indústria petroquímica moderna.

A maioria das empresas faz, também, uso de recursos de fomento, tendo como principal fonte de recursos instituições como a FAPERGS, o CNPq e a FINEP. Essas empresas não relataram dificuldades para a obtenção dos mesmos, tendo

considerado-os importantes para os seus resultados, além de terem indicado a intenção de utilizá-los novamente. Já as empresas que não utilizaram recursos de fomento indicaram como principal motivo a falta de confiança nos programas e ações governamentais e não necessitar de tais recursos. A aparente cultura de auto-suficiência financeira pode dificultar estratégias mais arrojadas, inclusive o desenvolvimento de ações audaciosas no campo da inovação.

Quanto às políticas públicas para a inovação consideradas prioritárias pelas empresas, constata-se um panorama favorável, pois foram indicados incentivos fiscais e subvenções econômicas, os quais são contemplados pelas diretrizes da Lei da Inovação. Dessa forma, parece haver uma sintonia entre os instrumentos legais criados no país e as expectativas das empresas. Deve-se considerar, no entanto, que a cultura de auto-suficiência financeira apresentada por uma empresa deve ser combatida para que os benefícios propiciados pela Lei da Inovação sejam adequadamente aproveitados. Isto passa pela necessidade de esclarecimento das possibilidades de fomento disponíveis, conforme indicaram as respostas destas empresas quanto às principais dificuldades enfrentadas em suas ações de inovação. Estas empresas que não utilizaram recursos de fomento destacaram a escassez de recursos financeiros próprios como a principal dificuldade enfrentada.

Quanto ao grau de contribuição das empresas do Pólo Petroquímico do Sul para o desenvolvimento regional, constata-se a relevância dessas empresas para a geração de empregos e renda e fortalecimento de vínculos entre atores locais. Três das nove empresas deste Pólo apresentaram maior grau de contribuição para o desenvolvimento regional, sendo que os aspectos socioeconômicos relacionados às empresas, os resultados via cooperação, os aspectos do processo de desenvolvimento de inovação e os aspectos geográficos associados ao ambiente regional das empresas foram os que apresentaram maior importância para atingir tal grau de contribuição. É importante destacar que os resultados e conclusões do presente trabalho podem ser utilizados pelos gestores interessados no desenvolvimento das empresas para identificar quais indicadores apresentam baixa pontuação e decidir quais estratégias e ações adotar, ou que aspecto deve ser qualificado, para elevar o valor do *ranking* médio da sua empresa. A partir dessa análise, pode-se verificar, assim, em quais aspectos as empresas do Pólo

Petroquímico do Sul apresentam-se fortes e em quais aspectos apresentam deficiências.

Embora três empresas tenham se destacado pelo seu maior grau de contribuição para o desenvolvimento regional, verifica-se que as demais empresas do Pólo também apresentam contribuição relevante. Considerando, inclusive, o impacto das empresas do Pólo Petroquímico do Sul na realidade do Rio Grande do Sul, percebe-se, desde sua implementação, um salto qualitativo impulsionado pelos insumos modernos fornecidos a outros pólos de desenvolvimento regional. Com o Pólo Petroquímico, o Rio Grande do Sul detém atualmente toda a estrutura produtiva para a transformação do plástico e da borracha, tendo propiciado o surgimento e fortalecimento de uma série de segmentos fornecedores de produtos e serviços para sua cadeia produtiva. Além dos empregos gerados pelas empresas de primeira e segunda geração, há aproximadamente mil duzentos e cinquenta e seis empresas de terceira geração da indústria petroquímica, produtoras de artefatos de plástico, e quatrocentos e vinte quatro empresas transformadoras de borracha participando da geração de cerca de quarenta mil empregos. Adicionalmente, o Pólo Petroquímico do Sul produziu, no seu entorno, o desenvolvimento de centros de desenvolvimento tecnológico, cursos universitários para formação de profissionais até o nível de doutorado, escolas técnicas voltadas à formação de mão de obra especializada, bem como empresas de produção de matérias-primas e de máquinas e equipamentos. Dessa forma, pode-se inclusive considerar que a petroquímica é responsável pela inovação de produtos de vários outros segmentos, como ocorre, por exemplo, com a utilização do plástico no setor automobilístico, a qual possibilitou a produção de veículos mais econômicos e eficientes, além de propiciar o surgimento de inovações que minimizaram os custos de produção. Também no segmento de embalagens, foi utilizado outro tipo de plástico, propiciando o surgimento de produtos com alta durabilidade, no caso de alimentos, e de aparência diferenciada, como, por exemplo, em produtos de higiene e limpeza (TESSARIN e GOMES, 2009).

A título de considerações finais, pode-se ressaltar alguns desafios, considerando o que foi abordado acima. Verificou-se que, para conclusão do ciclo da inovação, é necessário passar da geração à aplicação e à difusão do conhecimento,

corroborando a afirmação de Walter (2000), que destaca a existência de três níveis, do conhecimento à inovação propriamente dita, entre os quais ocorrem trocas relevantes ao processo inovativo como um todo: o nível da ciência, o da tecnologia e o da utilização. Para que isso aconteça, é imprescindível o estabelecimento de estratégias e ações entre atores de diferentes naturezas.

Tomando por base a natureza interativa da geração de conhecimento (KLINE e ROSENBERG, 1986), e da própria inovação, como visto em Schumpeter (1982), Lundvall (1992), Nelson (1993), Freeman (1995), Audrestch (1988), Cassiolato e Lastres (2003), constata-se que as empresas do Pólo Petroquímico do Sul, muitas vezes, têm sua capacidade inovativa restringida se comparada ao padrão internacional. Considerando o histórico do setor no Brasil, com um papel consolidado em termos produtivos, seria esperado que as empresas do Pólo tivessem controlado seus processos de desgargamentos e desenvolvido um maior número de inovações. Em relação ao papel das universidades na diminuição das lacunas tecnológicas que representam um entrave ao crescimento econômico do país, não se sabe de que forma essas instituições poderão apresentar inserção positiva no sistema nacional e regional de inovação. Apesar da iniciativa governamental com vistas a ampliar as interações entre universidades e empresas, os resultados obtidos quanto a inovações vigorosas se encontram aquém do esperado. No entanto, a crescente preocupação em relação à competitividade da indústria mundial deverá mudar esse cenário.

Considerando que a preocupação e contribuição desse estudo tenham sido identificar as estratégias de inovação e respectivas ações desenvolvidas pelas empresas do Pólo Petroquímico do Sul, bem como sua contribuição em relação ao desenvolvimento regional, reafirma-se que os resultados obtidos não podem ser extrapolados para outros pólos. Os resultados obtidos, porém, podem sugerir questões sobre o comportamento de outras empresas do setor localizadas em outros pólos ou ainda do setor como um todo. Tais questões poderão servir para a realização de novos trabalhos e pesquisas sobre o setor petroquímico brasileiro, o qual tem uma cadeia produtiva longa e complexa, mas repleta de possibilidades de expansão.

## REFERÊNCIAS

AAKER, D. A.; KUMAR, V.; DAY G. S. *Pesquisa de Marketing*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

ABDI - AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. *Institucional*. Disponível em: <http://www.abdi.com.br>. Acesso em: 15 jan. 2008.

ABREU, P. L. *A epopéia da petroquímica no sul: história do Pólo de Triunfo*. Florianópolis: Expressão, 2007.

ABIQUIM - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA. *Demanda de matérias-primas petroquímicas e provável origem até 2020*. São Paulo: Abiquim, GT – Matérias-Primas Petroquímicas/Comissão de Economia, nov. 2007.

\_\_\_\_\_. *A privatização no setor químico/petroquímico*. São Paulo, Departamento de Economia (brochura), 1998.

\_\_\_\_\_. *Guia da Indústria Química Brasileira*. ABIQUIM: São Paulo, 1985.

ABIPLAST - Associação Brasileira da Indústria do Plástico. *Perfil brasileiro de transformação de material plástico*, 2009. Disponível em: <[http://www.abiplast.org.br/upload/File/PERFIL2009/PERFIL2009\(1\).pdf](http://www.abiplast.org.br/upload/File/PERFIL2009/PERFIL2009(1).pdf)>. Acesso em: 25 nov. 2009.

AFUAH, A. *Innovation management: strategies, implementation and profits*. Oxford University Press: New York, 2003.

AFUAH, A.; BAHRAM, N. *The Hipercube of Inovation*. *Research Policy*. v. 24, 1995. p 51-76.

ALLMANNO, M.; BONTEMPO, J. V. Aplicações em Polipropileno: a organização das inovações. *Anais do XX Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica*. São Paulo: SP, 1998. p. 1484-1495.

ALMEIDA, M. L. de. *Curtume no Nordeste: Diagnóstico Industrial*. Recife: Sudene, 1981.

ALVES, F. C; BONTEMPO, J. V; COUTINHO, P. Um estudo das competências para inovar na indústria petroquímica brasileira. In: *ENCONTRO ANUAL DAANPAD*, 2004, Rio de Janeiro. Anais do Encontro Anual DAANPAD. Rio de Janeiro, 2004. CD-ROM.

ANDREASSI, T. *Gestão da Inovação Tecnológica*. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

ANDREWS, K.R. O conceito de estratégia empresarial. In: MINTZBERG, H.; QUINN, J. B. *O processo da estratégia*. 3. ed. Porto Alegre, 2001.



ANSOFF, I. *Estratégia empresarial*. São Paulo: McGraw Hill, 1981.

ARAGON-CORREA, A. e SHARMA S. A contingent resource-based view of proactive corporate environmental strategy. *Academy of Management Review*, v. 28 n. 1, 2003. p. 71-88.

ARRUDA, M.; VERMULM, R; HOLLANDA, S. *Inovação tecnológica no Brasil: a indústria em busca da competitividade global*. São Paulo: ANPEI, 2006. Disponível em: <[www.anpei.org.br/download/estudo\\_anpei\\_2006.pdf](http://www.anpei.org.br/download/estudo_anpei_2006.pdf)>. Acesso em: 08 out. 2008.

AUDRETSCH, D. B.; BOZEMAN, B.; COMBS, K. L.; FELDMAN, M.; LINK, A. N.; SIEGEL, D. S.; STEPHAN, P.; TASSEY, G.; WESSNER, C. *The economics of science and technology*. *Journal of Technology*, vol. 27, n. 2. abril 2002. p. 155-203.

AZEVEDO, P. F.; ROCHA, M. M. Governança ineficiente: uma análise das transações na indústria petroquímica brasileira. *Revista Econômica Selecta*, Brasília, v.6, n. 3, 2005. p. 127-158.

BARBIERI, J. C. A contribuição da área produtiva no processo de inovações tecnológicas. *Revista de Administração de Empresas*, v. 37, n. 1, 1997. p. 66-77.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edição 70 LTD, 1997.

BASTOS; V.D. *“A questão tecnológica nas joint-ventures petroquímicas brasileiras”*, Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Economia), UFRJ, Rio de Janeiro, 1989.

BASSAN, D. S.; SIEDENBERG, D. R. Desenvolver buscando a redução das desigualdades. In: WITTMANN, M.; BECKER, D. (Org.) *Desenvolvimento regional: abordagens interdisciplinares*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2003. p.137-153.

BELUSSI, F. *In search of a useful theory of spatial clustering*. Denmark: Elsinore, 2004.

BERNARDES, Nilo. *Bases geográficas do povoamento do Estado do Rio Grande do Sul*. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 1997.

BESSANT, J. R.; CAFFYN, S.; GILBERT, J.; HARDING R.; WEBB, S. Rediscovering continuous improvement. *Technovation*. v. 14, n.1, 1994. p.17-29.

BIGNETTI, L. P.; KUPSINSKÜ, E. L. O desenvolvimento das empresas petroquímicas e suas estratégias de produção e inovação: o caso do Pólo Petroquímico do Rio Grande do Sul. *Revista de Desenvolvimento Econômico*. Ano IX, n. 16, dez., 2007. p. 72-82.

BLACKWELL, R. D.; MINIARD, P. W.; ENGEL, J. F. *Comportamento do Consumidor*. São Paulo: Thomson Learning, 2005.

BODGAN, R. C.; BIKLEN S. K. *Qualitative research for education: an introduction to theory and methods*. Boston: Allyn and Bacon, 1982.

BOISIER, S. Desenvolvimento. In. SIEDENBERG, D. R. *Dicionário Desenvolvimento do Regional*. Santa Cruz do sul: EDUNISC, 2006.

BOMTEMPO J. V. *Innovation et Organisation, le Cas de l'Industrie des Polymères*. Tese (Programa de Pós-Graduação em Economia Industrial), CERNA/ École des Mines de Paris, Paris, 1994.

BONES, E, *A petroquímica faz história*. Porto Alegre: JÁ Editores, 2008.

BOURNE, L., WALKER, D. "Using a visualisation tool to study stakeholder influence – two Australian examples", *Project Management Journal*, v. 37 n. 1, 2006. p. 5-21.

BRASKEM. *Relatório da Administração 2009*. Disponível em: <<http://www.braskem.com.br/uplad/ra/2009/online/pdf>>. Acesso em: 25 out. 2010.

\_\_\_\_\_. *Relatório anual de acordo com o artigo 13 ou 15 (d) do Securities Exchange ACT de 1934: relativo ao exercício social encerrado em 31 de dez de 2004, 2005*. São Paulo, 2005.

BRITO CRUZ, C.H. Apresentação no Painel “Políticas de Inovação e Parcerias Público/ Privadas: o que precisa ser feito”, Seminário “O desafio da Inovação no Brasil”, São Paulo, Novembro 2007. (sumarizado por Thiago Romero, Agência Fapesp, Novembro de 2007).

BRUM. A. J. *Desenvolvimento econômico brasileiro* - 24. ed. – Ijuí: Ed. Unijuí, 2005.

BRUNO-FARIA, M. F. Criatividade, inovação e mudança organizacional. In: Lima, S. M. V. (Org.), *Mudança Organizacional: teoria e gestão*. Rio de Janeiro: FGV, 2003.

CÁRIO, S. A. F. *A relação público-privado na indústria petroquímica brasileira*, Tese (doutoramento) Campinas:IE/UNICAMP, 1997.

CALLAHAN, J.; MACKENZIE, S. Metrics for Strategic Alliance Control. *R & D Management*, v. 24, n. 4, 1999. p. 365-377.

CAMPBELL, A.; ALEXANDER, M. *What is wrong with strategy?* Harvard Business Review, november-December, 1997. p. 42-51.

CARAYANNIS, E. G.; GONZALEZ, E.; WETTER, J. J. The nature and dynamics of discontinuous and disruptive innovations from a learning and knowledge management perspective. In: SHAVININA, L.V. (Org.), *The international handbook on innovation*. Oxford: Elsevier Science, 2003. parte II, cap.7.

CASSIOLATO, J.E.; LASTRES, H.M.M. O foco em arranjos produtivos e inovativos locais de micro e pequenas empresas. In: LASTER, H. M. M.;CASSIOLATO, J.E.; MACIEL, M.L. (Orgs.) *Pequena empresa: cooperação e desenvolvimento local*. Rio de Janeiro: Relume Dumará: UFRJ, Instituto de Economia, 2003.

CASSIOLATO, J. E.; SZAPIRO, M. *Uma caracterização de arranjos produtivos locais de micro e pequenas empresas*. In: LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; MACIEL, M. L. (Orgs.). *Pequena empresa: cooperação e desenvolvimento local*. São Paulo: Relume Dumará, jul. 2003. p. 35-50.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. *Metodologia científica: para uso do estudantes universitários*. São Paulo: McGraw-Hill, 2005.

CGEE - CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. *Institucional*. Disponível em: <http://www.cgee.org.br>. Acesso em: 12 jan. 2008.

CHANDY, R. K.; TELLIS, G. J. The incumbent's curse? Incumbency, size, and radical product innovation. *Journal of Marketing*, v. 64, Jul. 2000. p. 1-17.

CHANDLER Jr., A. D. *Strategy and structure: chapters in the history of the american industrial enterprise*. Cambridge: Massachusetts. MIT Press, 1962.

CHRISTENSEN, C. M. *The innovator's dilemma: the revolutionary national bestseller that changed the way we do business*. New York: Harper Business, 2003.

CLEMENTE, A. *Economia e desenvolvimento regional*. São Paulo: Atlas, 1994.

CNI; FINEP. CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA; FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS. *A indústria e a questão tecnológica*. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2002.

CORRÊA, R. L. *Região e organização espacial*. 4. ed. São Paulo: Ática, 1991.

COUTINHO, P. L., *Estratégia Tecnológica e Gestão da Inovação: uma Estrutura Analítica Voltada para os Administradores das Empresas*, Tese (Programa de Pós-Graduação em Química), UFRJ, Rio de Janeiro, 2004.

COUTINHO, P. L., WEINBERG G., BOMTEMPO J. V., "New Typology for the Strategic/Technological Positioning of Firms in Developing Countries", *Latin American Business Review*, vol. 5, n 1, 2005. p. 95-117.

\_\_\_\_\_.; FERRAZ, J. C. *Estudo da competitividade da indústria brasileira*. 3. ed. São Paulo: Papirus, 1998.

COOKE, P. N.; MORGAN, K. *The associational economy: firms, regions and innovations*. Oxford: Oxford University Press, 1998.

CYERT, R.M.; GOODMAN, P. S. Creating effective university-industry alliances: an organizational learning perspective. *Organizational Dynamics*, v.25, n.4, 1997. p. 45 - 57.

DAHLIN, K. B.; BEHRENS D. M. "When is an invention really radical? Defining and measuring technological radicalness." *Research Policy*, v. 34, n.5, 2005. p. 717-737.

DAMANPOUR, F. Organizational innovation: a meta-analysis of effects of determinants and moderators. *Academy of Management Journal*, v. 34, n. 3, 1991. p. 555 - 590.

DAMANPOUR, F.; EVAN, W. M. Organizational innovation and preformance: the problem of organizational lag. *Administrative Science Quarterly*, v. 29, 1984. p. 392 - 409.

DAMÁSIO, M. J. *Tecnologia e Educação – As Tecnologias da Informação e da Comunicação e o processo Educativo*. Lisboa: Nova Vega, 2007.

DELMAS, M.; TOFFEL, M. W. Stakeholders and environmental management practices: an institutional framework. *Business Strategy and the Environment*, v. 13, n. 4, 2004. p. 209 - 222.

DE NEGRI, J. A.; SALERMO, M. S. Inovação, padrões tecnológicos e desenvolvimento das firmas industriais brasileiras. *In: Inovação, padrões tecnológicos e desenvolvimento das firmas industriais brasileiras/* João Alberto De Negri, Mario Sérgio Salermo (organizadores) – Brasília: IPEA, 2005.

DINIZ, C. C. *A nova geografia econômica no Brasil: condicionantes e implicações*, (mimeo). Texto apresentado no XII Fórum Nacional de Economia, Rio de Janeiro, maio, 2000.

DOSI, G. *Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation and directions of technical of technical change*. *Research Policy*, v. 11, n. 3, 1982. p. 147-162.

\_\_\_\_\_. *Technical change and industrial transformation*. New York: St. Martin. Press, 1984.

\_\_\_\_\_. The nature of innovative process. In: DOSI, G. et al (Org.) *Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter Publisher, 1988. cap. 10, p. 221-238.

\_\_\_\_\_. PAVITT, K; SOETE, L. *The economics of technical chang and international trade*. London: Harverter Wheastsheaf, 1990.

DOZ, Y. L.; HAMEL, G. *A vantagem das Alianças: A arte de criar valor através de parcerias*. Rio de Janeiro: Qualitymark. 2000.

DRUCKER, P. F. *Sociedade pós-capitalista*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

\_\_\_\_\_. *Introdução à administração*. 3. ed. São Paulo: Pioneira, 2000.

EDQUISIT, C. *Systems of Innovation – Technologies, Institutions and Organizations*, London, Pinter, 1997.

EDQUIST, C.; HOMMEN, L.; MCKELVEY, M. *Innovation and employment: process versus product innovation*, Cheltenham: Elgar, 2001.

ERBER, F.S.; VERMULM, R. *Ajuste estrutural e estratégias empresariais*, IPEA: 144, Rio de Janeiro, 1993.

EVAN, W. M. *Organizational lag*. *Human Organizations*, v. 24, 1966. p. 51-53.

FABIAN, V. M. *A competitividade e o processo de inovação: um estudo em empresas do Pólo Petroquímico do Sul*. Dissertação (Programa de Pós Graduação em Administração), Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2006.

FEE - FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA. *A Produção Gaúcha na Economia Nacional: uma análise da concorrência intercapitalista*. Porto Alegre, 1983.

FERNANDES, B. H. R. *Administração estratégica: da competência empreendedora à avaliação de desempenho*. São Paulo: Saraiva, 2005.

FERRAZ, J.C.; PAULA, G.M.; KUPFER, D. Política industrial. In: KUPFER, D; HASENCLEVER, L. (Org) *Economia industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil*. Rio de Janeiro: Campus, 2000. p. 545-567.

FIGUEIREDO, S. P. *Gestão do Conhecimento: estratégias competitivas para a criação e mobilização do conhecimento na empresa*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.

FINEP. FINANCIADORA de ESTUDOS e PROJETOS. *Informações diversas sobre a instituição*. 2007. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br>>. Acesso em: 25 out. 2007.

FOLLET, M.P. *Dinamic administration: the collected paper of Mary Parker Follet*. Londres: Pittman, 1973.

FONSECA, R. *Inovação tecnológica e o papel do governo. parcerias estratégicas*. Brasília, n.13, dezembro, 2001. p. 64-79.

FREEMAN, C. Um pouso forçado para a “Nova Economia”? A tecnologia da informação e o Sistema Nacional de Inovação dos Estados Unidos. In CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M; MACIEL, L. M. (Orgs.) *Systems of Innovation and Development*, Edward Elgar Publishers, Cheltenham, G.B, 2003.

\_\_\_\_\_. *The National System of Innovation in Historical Perspective*. Cambridge Journal of Economics, v. 19, no 1, 1995. p. 5 - 24.

\_\_\_\_\_. *The economics of technical change*. Cambridge Journal of Economics, v. 18, 1994. p. 463 - 514.

\_\_\_\_\_. Japan, a new system of innovation. In: DOSI, G. FREEMAN, C; NELSON, R. *et al.* (Eds) *Technical change and economic theory*. London: Pinter, 1988. p. 330 – 348.

\_\_\_\_\_. *Changes in the national system of innovation*. Science policy research unit university of Sussex, 1987.

\_\_\_\_\_. *Strategi management: a stakeholder approach*. Boston, Pitman Publishing, 1984.

\_\_\_\_\_, HARRISON, J. S., WICKS, A. C. *Managing for Stakeholders: Survival, Reputation, and Success*. United-States: Yale University Press, 2007.

FROOMAN, J. Stakeholder influence strategies. *Academy of Management Review*, v. 24, n. 2, march-april, 1999. p. 191-206.

FURTADO, C. *A nova dependência*. São Paulo: Paz e Terra, 1982.

FURTADO, João. *Estudo de competitividade de cadeia integrada do Brasil: cadeia petroquímica*. Campinas: IE, UNICAMP, 2003.

GALENDE, J. *Analysis of Technological Innovation From Business Economics and Management*, *Technovation*, v. 26 n.3, 2006. p. 300 – 311.

GARCIA, R.C. *Vantagens competitivas de empresas em aglomerações industriais: um estudo aplicado à indústria brasileira de calçados e sua inserção nas cadeias produtivas globais*. Tese (Programa de Pós-Graduação em Economia), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

GERTZ, R. E. O castilhismo e a colônia alemã. In: AXT, G.; SEELIG, R.; GEDOZ, S.T.; BARROS FILHO, O. L. de; MENEGHETTI, S. B. (Orgs.), *Julio de Castilhos e o paradoxo republicano*. Porto Alegre, Nova Prova, 2005. p. 133-162.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 2002.

GRIZENDI, E. Processos de inovação: modelo linear x modelo interativo. Disponível em: <[http://www.institutoinovacao.com.br/downloads/eduardo\\_grizendi.pdf](http://www.institutoinovacao.com.br/downloads/eduardo_grizendi.pdf)>. Acesso em: 03 abr. 2007.

GUIMARÃES, R. R.; PLONSKI, G. A. Diferentes estratégias de instituições de P&D públicas na cooperação com a indústria. In: *Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica*, 23º, 2004, Curitiba. *Anais...* Curitiba: PGT/USP, 2004.

GUERRA, O. *Estrutura de mercado e estratégias empresariais: o desempenho da petroquímica brasileira e suas possibilidades futuras de inserção internacional*, Brasília: SESI, 1994.

GOMES, G., DVORSAK, P., HEIL, T. Indústria Petroquímica Brasileira: Situação Atual e Perspectiva. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, n. 21, p. 75-104, mar. 2005. Disponível em <http://www.bndes.gov.br>, acessado em: 12 jun. 2008.

GONARD, T. *The process of change in relationships between public research and industry: two case studies from France*. *R&D Management*, v. 2, n. 29, 1999. p.143-152.

GOODPASTOR, K. Business ethics and stakeholder analysis. *Business Ethics Quarterly*, 1991. p. 53-71.

GOVERNO FEDERAL. *Diretrizes de política industrial, tecnológica e de comércio exterior*. Brasília. 2003. Disponível em: <[http://www.inovacao.unicamp.br/po\\_liticact/diretrizes-pi-031212.pdf](http://www.inovacao.unicamp.br/po_liticact/diretrizes-pi-031212.pdf)>. Acesso em: 14 ago. 2007.

HAMEL, G.; PRAHALAD, C. K. *Competindo pelo futuro: estratégias inovadoras para obter o controle de seu setor e criar os mercados de amanhã*. 20. ed. Rio de Janeiro: Campos, 2005.

HASENCLEVER, L. *Dinâmica e gestão da inovação: o papel das indústrias químicas*. Tese de doutorado apresentada na COPPE-UFRJ, Rio de Janeiro, 1997.

HENDERSON, R. M. & CLARK, K. B. *Architectural Innovation: The Reconfiguration Of Existing*. *Administrative Science Quarterly*, ABI / INFORM, Harvard, 1990.

HIRSCHMAN, A. O. "The Strategy of Economic Development." New Haven: Yale University Press, 1958.

HIRATUKA, C.; GARCIA, R.; SABBATINI, R. *A indústria petroquímica brasileira: limites e possibilidades nas configurações produtivas globalizadas. Globalização das cadeias produtivas no Brasil*. São Carlos: Ed. UFSCar, 2003.

HOLMES, J. The organization and locational structure of production subcontracting production. *Work and Territory*. In: SCOTT, A. J.; M. STORPER (Eds.). *The Geographical Anatomy of Industrial Capitalism*. *Unwin Hyman*, London, 1986. p. 80-106.

HUSSERL, E. *A filosofia como ciência do rigor*. Coimbra, Atlântida, 1965.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa de Inovação Tecnológica 2005*. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Rio de Janeiro, 2007.

\_\_\_\_\_. *Divisão Regional do Brasil em Mesorregiões e Microrregiões Geográficas*. V.1. Rio de Janeiro, 1990.

INPI - INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. Disponível em <<http://www.ipi.gov.br>>. Acesso em: 12 set. 2008.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA *Sinopses Estatísticas da Educação Superior – 2006*. Brasília: Inep, 2007.

JOHNSON, B.; LUNNDVALL, B. Promovendo sistemas de inovação como resposta à economia do aprendizado crescentemente globalizada. In: LASTRES, H.; CASSIOLATO, E.; J.; ARROIO, A. (Orgs.). *Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento*. Rio de Janeiro: UFRJ/Contraponto, 2005. p. 83 -130.

KIM W. C, MAUBORGEN, R. *Blue ocean strategy: How to create uncontested market space and make competition irrelevant*. Cambridge, MA: Harvard Business School Press, 2005.

\_\_\_\_\_. Value innovation: the strategic logic of high growth. *Harvard Business Review*, Jul./Aug. 2004. p. 172-180.

KIM, L. National system of industrial innovation: dynamics of capability building in Korea. In: NELSON, R. R. (Ed.) *National Innovation Systems: a Comparative Analysis*. New York: Oxford University Press, 1993.

KIMBERLY J. R.; EVARISTO, M. J. *Organizational innovation: the influence of contextual factors on hospital adoption of technological and administrative innovations*: *Academy of Management Journal*, v. 24, 1981. p. 689-713.

KLINE, S; ROSENBERG, N. "An Overview of Innovation", In: Landau, R; Rosenberg, N. (Orgs.), *The Positive Sum Strategy*, Washington, DC: National Academy of Press, 1986.

KNIGHT, K. E. *A descriptive model of intra-firm innovation process*. *Journal of Business*, v. 40, 1967. p. 478-496.

KOUFTEROS, X.; VONDEREMBSE, M.; JAYARAM, J. Internal and External Integration for Product Development: The Contingency Effects of Uncertainty, Equivocality, and Platform Strategy. *Decision Sciences*, Volume 36 Number 1, USA, February 2005.

KÖCHE, J. C. *Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e prática da pesquisa*. Rio de Janeiro: Vozes, 2000.

KOZA, M., LEWIN A. Managing Partnerships and Strategic Alliances: Raising the Odds of. *European Management Journal*, v. 18, n. 2, 2000. p. 146-151.

KREMIC, T. *Technology transfer: a contextual approach*. *Journal of Technology Transfer*, v.28, n. 2, 2003. p.149-158.

KRUGMAN, P. What's new about the new economic geography? *Oxford Review of Economic Policy*, v. 14, n. 2, Summer, 1998.

\_\_\_\_\_. *Geography and Trade*. Leuven-London: Leuven University Press/MIT Press, 1991.

\_\_\_\_\_; VENABLES, A.J. *The Seamless World: a spatial model of international specialization*. NBER Working Paper n. 5220. Cambridge: NBER, 1995.

LACERDA, A. C.; REIS, D. R.; CARVALHO, H. G. *Tecnologia: estratégia para a competitividade*. São Paulo, Editora Nobel, 2001.

LAVILLE, C.;DIONE, J. *A construção do saber*. Belo Horizonte: UFMG, 1999.



LAM, A., *Organizational innovation*. In: FAGERBERG, J. *et al.* The Oxford Handbook of Innovation, New York: Oxford University Press, 2005, p. 115-147.

LANDINI, M. Z.; CABRAL, A.S. Transferência e cooperação tecnológica no programa espacial brasileiro. In: SEMINÁRIO LATINO-IBEROAMERICANO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA, 11º, 2005, Salvador. *Anais...* Salvador: ALTEC, 2005.

LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A. (Orgs.). *Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento*. Rio de Janeiro: UFRJ/ Contraponto, 2005. p. 51-82.

LEONARD-BARTON, D.; SENSIPER, S. The role of tacit knowledge in group innovation. *California Management Review*, v. 40, n. 3, 1998. p.112-132.

LEE, Won-Young. O papel da política científica e tecnológica no desenvolvimento industrial da Coreia do Sul. In: KIM, Linsu; NELSON, R. R. *Tecnologia, aprendizado e inovação: as experiências das economias de industrialização recente*. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2005.

LICKLIDER, J. C. R. *Man-computer symbiosis (Simbiose de homemcomputador)*. IRE Transactions on Human factors in Electronic, volume HFE-1, March 2001. p. 4-11. Disponível <http://memex.org/licklider.pdf>. Acessado em: 17 jan. 2008.

LIST, F. *The National System of Political Economy*. London: Longman, 1904.

LUNDVALL, B. A. *National Innovation systems: towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter Publishers, 1992.

\_\_\_\_\_; BORRÁS, S. Science, technology and innovation policy. In: FARGERBERG, J., MOWERY, D., NELSON, R. R. (Eds.). *The Oxford handbook of innovation*. New York: Oxford Universtiy Press, 2005.

\_\_\_\_\_; JOHNSON, B. *The learning economy*. Journal of industry studies. vol.1, n. 2, 1994.

MACHER, J.; MOWERY, D. *Verticalization specialization and industry structures in high technology industries*. Advances in Strategic Management, 21, 2004, p.317-356.

MALHOTRA, N. K. *Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

MARCONI, M. de A; LAKATOS, E. M. Fundamentos da metodologia científica, 6. ed., São Paulo: Atlas. 2007.

MARCOVITCH, J. A cooperação da universidade moderna com o setor empresarial. *Revista de Administração*. v. 34, n. 4, out/dez., 1999. p. 13-17.

MARSHALL, A. *Princípios de Economia*. São Paulo: Nova Cultural, 1996.

MATTOS, J. R. L.; GUIMARÃES, L. S. *Gestão da tecnologia e inovação – uma abordagem prática*. São Paulo: Saraiva, 2005.

MECENAS, D. S.; PORTO, G. S. Gerenciamento de projetos de cooperação no setor de telecomunicações brasileiro. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 23<sup>o</sup>, 2004, Curitiba. *Anais...* São Paulo: PGT/USP, 2004.

MEDEIROS, T. R. *A questão regional Brasileira na era da economia do conhecimento*. Belo Horizonte: XV Prêmio Minas de Economia – Menção Honrosa, Categoria Universitário, 2003.

MELLO, J. M. C.; MACULAN, A. M.; RENAULT, T. Universidades brasileiras e sua contribuição para a inovação e o desenvolvimento. Position Paper / *Projeto UniDev :Universities and their contribution to development*, 2007.

METCALFE, J. S.; RAMLOGAN, R. *Limits to the economy of knowledge and knowledge of the economy*. *Futures*, v. 37, n. 7, 2005. p. 655-674.

MCT - MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. O aprimoramento da base legal de subvenção e incentivo fiscal à P&D no Brasil, 2010. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/755.html>>. Acesso em: 24 abr. 2010.

\_\_\_\_\_. *Fundos Setoriais de C&T-Dotação Orçamentária e Execução*. Disponível em: <http://www.mct.gov.br>. Acesso em: 06 ago. 2008.

\_\_\_\_\_. *Relatório de Gestão 2003-2006*, 2007. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/50870.html>>. Acesso em: 12 out. 2008

\_\_\_\_\_. *Ciência, tecnologia e inovação para o desenvolvimento nacional-Plano de Ação 2007-2010*. Brasília: MCT, 2007.

MDIC - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. *Conselhos*. Disponível: <http://www.mdic.gov.br>. Acesso em: 12 jan. 2008.

MOINGEON, B; LEHMANN-ORTEGA, L. Strategic innovation: how to grow in mature markets. *European Business Fórum*. Spring, 2006.

MINTZBERG, H.; AHLSTRAND, B.; LAMPEL, J. *Safári de estratégia: um roteiro pela selva do planejamento estratégico*. Porto Alegre: Bookman, 2006.

MYRDAL, G. *Teoria Econômica e Regiões Subdesenvolvidas*. Rio de Janeiro, ISEB , 1960.

MONTENEGRO, R. P.; MONTEIRO FILHA, D. C.; GOMES, G. L., *Indústria Petroquímica Brasileira : Em Busca de Novas Estratégias Empresariais*, Estudo setorial do BNDES, 1999.

MORAES, C. A.; ZILBER, M. A. Perfil Estratégico do Setor Petroquímico Brasileiro. In: ENANPAD, XXVIII, 2004. Curitiba. *Anais...* Curitiba: ANPAD, 2004. CD-ROM.

MOORADIAN, N. Tacit knowledge: philosophic roots and role in KM. *Journal of Knowledge Management*, Bradford, v. 9, n. 6, 2005. p.104-113.

MOWERY. D.; SAMPAT. B. *Universities in National Innovation Systems*. In: FAGERBERG. J.; MOWERY. D.; NELSON. R. R. *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press. 2005.

MÜLLER, C. A. *A História Econômica do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: Bannrisul, 1998.

NAKANO, D. N., GARCIA, R. C. *Petroquímica, Relatório Setorial Preliminar – FINEP – Rede DDP*, 2003. Disponível em <http://www.finep.gov.br/>, acessado em: 17 nov. 2004.

NAKANO, D. N. *Setor petroquímico. Relatório Setorial Final*. Diretório de pesquisa privada, Araraquara/Campinas, 2006.

NELSON, R. R. *National Innovation systems: a comparative analysis*. Oxford: Oxford University Press.1993.

\_\_\_\_\_; WINTER, S. G. *An evolutionary theory of economic change*. Estados Unidos: Harvard University Press, 1982.

NONAKA, I; TAKEUCHI, H. *Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação*. 4. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

\_\_\_\_\_; REINMOELLER, P.; SENOO, D. The 'ART' of Knowledge: Systems to Capitalize on Market Knowledge. *Oxford*, v.16, n.6, 1998. p. 673-684.

OCDE - ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. *Information Technology Outlook, 2008*. Disponível em: <<http://www.oecd.org>>. Acesso em: jan. 2010.

\_\_\_\_\_. *Manual de Oslo*. 3 ed. FIEP/OECD – tradução portuguesa, 2005.

\_\_\_\_\_. *National Innovation Systems - "Programme On National Innovation Systems"*, Paris: 1996.

OINAS, P.; MALECKI, E. Spatial innovation systems. In: MALECKI, E.; OINAS, P. *Making connections: technological learning and regional economic change*. Aldershot (UK): Ashgate, 1999.

OLIVARES, G. L.; DALCOL, P. R. T. *Proposta de um sistema de indicadores para medir o grau de contribuição dos aglomerados produtivos para o desenvolvimento local e regional*. Revista brasileira de gestão e desenvolvimento regional, Taubaté, São Paulo, v.6, n.2, mai-ago. 2010. p. 188-218.

ONUDI - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. *Informe sobre el desarrollo industrial correspondiente a 2002/2003*. Viena, 2002.

PACHECO, C. A. *A Criação dos “Fundos Setoriais” de Ciência e Tecnologia*. Revista Brasileira de Inovação. v. 6, n. 1, 2007, p. 191-223.

PATEL, P.; PAVIT; K. *National innovations systems: why they are important and how they might be measured and compared*. Economics of Innovation and New Technology, v. 3, n.1, 1994. p. 77-95.

PELAI, F. M.; SILVEIRA, J. M. *Análise do processo de reorganização societária de grupos que atuam na indústria petroquímica brasileira*. Anais do XXXVI Encontro Nacional de Economia, V.1, Salvador: ANPEC, 2008, p 1-10.

PERROUX, F. “O conceito de pólo de desenvolvimento.” In: Schwartzman, J. (Org.) *Economia regional: textos escolhidos*. Belo Horizonte: CEDEPLAR, 1977.

PESAVENTO, S. J. *A burguesia gaúcha: dominação do capital e disciplina do trabalho (1889-1930)*. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1988.

PETRO e QUÍMICA. “O futuro da petroquímica”. *Petro e Química*, n. 293, 2007. Disponível em: <<http://www.editoravalete.com.br/site%5Fpetroquímica/>>. Acesso em: 16 out. 2008.

PITTAWAY, L.; ROBERTSON, M.; MUNIR, K.; DENYER, D.; NEELY, A. *Networking and innovation: a systematic review of the evidence*. International Journal of Management Reviews, v. 5-6, n. 3-4, 2004. p. 137-168.

POLANYI, M. *The tacit dimension*. New York: Anchor Day Books, 1966.

PORTER, M. *Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência*. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

\_\_\_\_\_. *Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior*. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

\_\_\_\_\_. *Cluster and the new economics of competition*. Harvard Business Review, Boston, nov./dec.1998. p. 77-90.

PORTO, G. S. O que discrimina a decisão empresarial de cooperar com a universidade. In: *Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, 22º*, 2002, Salvador. *Anais...* São Paulo: PGT/USP, 2002.

POSSAS, Mário Luiz. Em direção a um paradigma microdinâmico: a abordagem neoshumpeteriana. In: AMADEU, E. (Org.). *Ensaio sobre Economia Política Moderna: teoria e história do pensamento econômico*. São Paulo: Ed. Marco Zero, 1989.

PRADO, F. O.; PORTO, G. S. Fontes de tecnologia no setor de telecomunicações: um estudo multicaso em três multinacionais (MNCs) e um centro de pesquisa instalados no Brasil. XXII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica. *Anais...*, Salvador – Brasil, 2002.

PRATES, T. M. *Sistemas regionais de inovação em tecnologias ambientais: um estudo de caso sobre o Paraná*. Tese (Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico), Universidade Federal de Paraná, Curitiba, 2006.

QUINN, J. B. Estratégias para Mudança. In: MINTZBERG, H.; QUINN, J. B. *O Processo da Estratégia*. Tradução: James Sunderland Cook, 3. ed. Porto Alegre: Bookmann, 2001.

RABELO, F.; SILVEIRA, J. M. J. *Estruturas de governança corporativa na petroquímica brasileira pós-privatização*. XXVI Encontro Nacional de Economia, *Anais*, Vitória: ANPEC, 1998.

RAMPERSAD, H. *Increasing organizational learning*. 2002. Disponível em < <http://www.qmconsulting.nl> > Acesso em: 02 out. 2008.

REDESIST. Rede de pesquisa em sistemas produtivos e inovativos locais. Disponível em < <http://www.ie.ufrj.br/redesist>. > Acesso em: 02 fev. 2008.

REIS, D. R. *Gestão da Inovação Tecnológica*. São Paulo: Manole, 2008.

RESENDE, D. Planejamento estratégico municipal como proposta de desenvolvimento local e regional de um município paranaense. *Revista da Faculdade de Administração e Economia*. Rev. FAE, Curitiba, v.9, n.2, jul./dez. 2006. p. 87-104.

ROCHA, M. A. da. *Estrutura de capital e sistemas nacionais de governança: um estudo a partir da privatização do setor petroquímico brasileiro*. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Economia), Unicamp, São Paulo, 2009.

ROCHA NETO, I. *Ciência Tecnologia e Inovação: Conceitos Básicos*. Brasília: ABIPIT/CNPq/SEBRAE. Curso para Agentes de Inovação e Difusão Tecnológica. 1996.

RODRIGUES, M. E.; BARBOSA, J. G. P.; GONÇALVES NETO, C. O sistema de inovação brasileiro após 1990. In: Encontro da Associação Nacional de Programas de Pós-graduação em Administração, 28º, 2004, Curitiba. *Anais...*, Curitiba: ANPAD, 2004.

ROGERS, E. M. *Diffusion of innovation* 5.ed. New York: Free Press, 2003.

\_\_\_\_\_; TAKEGAMI, S.; YIN, J. Lessons learned about technology transfer. *Technovation*. v. 21, 2001. p. 253-261.

ROTHWELL, R. "Towards the fifth-generation innovation process". *International Marketing Review*, MCB University Press. v. 11, n. 1, 1994. p. 7-31

SALLES-FILHO, S. L. M.; MENDES, P. J. V.; PEDRO, E. *Inovações Institucionais na Pesquisa Agrícola na América Latina e no Caribe*. XXIV Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, 2006, Gramado, 17 a 19 de out. de 2006.

SANTANA, L. M. DE; HASENCLEVER, L.; MELLO, J. M. C. de, "Capacitação Tecnológica e Competitividade na Petroquímica Brasileira nos Anos 1990: o caso de Camaçari – BA", *In: Revista Brasileira de Inovação*, v. 2, n.1, jan./jun., 2003.

SANTORO, M.D. Success breeds success: the linkage between relationship intensity and tangible outcomes in industry-university collaborative ventures. *The Journal of High Technology Management Research*, v.11, n. 2, 2000. p. 255-273.

SANTOS, L. D. *Concorrência e Cooperação em Arranjos Produtivos Locais: o caso do pólo de informática de Ilhéus*. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Economia), Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2005.

SAUNDERS, M.; LEWIS, P.; THORNILL, A. *Research Methods for Business Students*. 2. ed. Harlow, England: Pearson Education, 2000.

SAVIOTTI, P. P. Crescimento da variedade: implicações de política para os países em desenvolvimento. In: LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A. *Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, Contraponto, 2005.

SAWHNEY, M.; WOLCOTT, R. C.; ARRONIZ, I. *The 12 different ways for companies to innovate*. *MIT Sloan Management Review*. v. 47, n. 3, abr. 2006. p. 75-8.

SCATOLIN, F. D. *Indicadores de desenvolvimento: um sistema para o Estado do Paraná*. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Economia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1989.

SCHMITZ, H. *Collective efficiency and increasing returns*. Brighton: University of Sussex; Institute of Development Studies, 1997. (IDS Working Paper; n. 50).

\_\_\_\_\_. *Small shoemarkers and fordist giants: tale of a supercluster world development*, v.23, n.1, 1995. p. 9-28

SCHUMPETER, J. A. *Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico*. São Paulo: Nova Cultural, 1982 (Coleção Os Economistas) (Primeira edição: 1911).

\_\_\_\_\_. *Capitalismo, socialismo e democracia*. Rio de Janeiro, Zahar, 1984 (Primeira edição: 1942).

SCHUCK, H. L. *Alianças estratégicas para o suprimento de matérias-primas naindústria petroquímica de primeira geração do Brasil*. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Administração), UFRGS, Porto Alegre, 2002.

SCHUTTE, R. G. *Elo perdido: estado, globalização e indústria petroquímica no Brasil*. São Paulo: Annablume, 2004.

SCOTT, Allen. The geographic foundations of industrial performance. In: CHANDLER, A. Jr., HAGSTROM, P.; SOLVELL, O. (Eds.). *The Dynamic Firm – The Role of Technology, Organization and Regions*. Oxford University: Oxford, 1998.

SEGATTO, A. P. *Análise do processo de cooperação tecnológica universidade empresa: um estudo exploratório*. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Administração), Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

SEGATTO-MENDES, A. P.; SBRAGIA, R. O processo de cooperação universidade-empresa em universidades brasileiras. *Revista de Administração*, São Paulo, USP, v. 37, n. 4, out./dez. 2002. p. 58-71

\_\_\_\_\_, A. P.; ROCHA, K. C. Análise da Aplicabilidade da Teoria de Agência às Relações entre Participantes de Cooperações Universidade-Empresa. In: Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração – ENANPAD, 25, Salvador, BA. *Anais...* Salvador, BA, 2002.

SENGE, P. M. *A Quinta Disciplina: arte, teoria e prática da organização de aprendizagem*. São Paulo: Best Seller, 2006.

SIEDENBERG, D. R. *Dicionário do desenvolvimento regional*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2006.

SILVA, M. G.; CÂNDIDO, G. A.; MARTINS, M. F. Método de construção do índice de desenvolvimento local sustentável: uma proposta metodológica e aplicada. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, Campina Grande, v.11, n.1, 2009. p. 55-72

SILVEIRA, J. M. F. J. *Uma agenda de competitividade para a indústria paulista: indústria petroquímica*. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, São Paulo: FIPE. fevereiro, 2008.

SIMÕES, V. C. *Inovação e Gestão em PME*, Lisboa: GEPEME, 1997.

SINPLAST - SINDICATO DAS INDÚSTRIAS DE MATERIAL PLÁSTICO NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. *Indústria de produtos plásticos registra crescimento em 2010 no RS*. Disponível em [http://www.sinplast.org.br/default\\_det.aspx](http://www.sinplast.org.br/default_det.aspx). Acesso em: 20 dez. 2010.

\_\_\_\_\_. *Perfil do Setor*. Disponível em <http://www.sinplast.org.br/pg.aspx?plD=5>. Acesso em: 02 out. 2009.

SINBORSUL – SINDICATO DAS INDÚSTRIAS DE ARTEFATOS DE BORRACHA NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. *Perfil do setor e do subsetor de artefatos – Rio Grande do Sul e Brasil – Edição 2010*. Disponível em < <http://www.sindorsul.com.br> > Acesso em: 21 dez. 2010.

SOLEIRO, J. L. *Gestión Del Capital Intelectual En Centros de IYD*. XXIII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica. Curitiba, out. 2004. p 944-959.

SOUZA, N. de J. de. *Desenvolvimento Econômico*. São Paulo: Atlas, 5º ed. Revisada, 2005.

SOUZA, M. L. Algumas notas sobre a importância do espaço para o desenvolvimento social. *Revista Território*, Rio de Janeiro: LAGET-UFRJ : Garamont, n.3, jul./dez. 1997.

SPITZ, P. *Petrochemicals: the rise of an industry*. New York: John Wiley & Sons. 1988.

STORPER, M. Innovation as collective action: conventions, products and technologies. *Industrial Corporate Change*, v. 5, n. 3, 1996. p. 761-789

SUAREZ, M. A *Petroquímica e tecnoburocracia*. São Paulo: Editora Hucitec, 1986.

SUZIGAN, W.; FURTADO, J.; GARCIA, R.; SAMPAIO, S. *Sistemas Produtivos Locais no Estado de São Paulo: O Caso da Indústria de Calçados de Franca*. In TIRONI, L. F. (Coord.) *Industrialização Descentralizada: Sistemas Produtivos Locais*. Brasília: IPEA, 2001.

TESSARIN, M. S.; GOMES, R. O panorama das atividades de P&D na indústria química e petroquímica brasileira. In: XXI Congresso de Iniciação Científica da UNESP, 2009, São José do Rio Preto. *Anais do XXI Congresso de Iniciação Científica da UNESP*, 2009.

TANUDJOJO, S; BRAGANZA, A. Overcoming Barriers to Knowledge Flow: Evidence-Based Attributes Enabling The Creation, Mobilization and Diffusion of Knowledge. *Proceedings of the 38 th Hawaii International Conference on System Sciences*, 2005.

TAKAHASHI, S; TAKAHASHI, V. P. *Gestão da inovação de produtos*. São Paulo: Editora Campos, 2007.

THIRLWALL A. P. *A Natureza do Crescimento Econômico: Um Referencial Alternativo para Compreender o Desempenho das nações*. Brasília, IPEA, 2005.

TORKOMIAN, A. L. V.; PLONSKI, G. A. Aproveitamento da pesquisa acadêmica na "capital da tecnologia". In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 20º, 1998, São Paulo. *Anais...* São Paulo: USP/PGT, 1998.

TOTTERDELL, P.; LEACH, D.; BIRDI, K.; CLEGG, C.; WALL, T. An investigation of the contents and consequences of major organizational innovations. *International Journal of Innovation Management*, v. 6, nº .4, 2002. p. 343-368.

TIDD, J.; BESSNT, J.; PAVITT, K. *Managing innovation - integrating technological, market and organizational change*. 3 ed. McGraw. Hill, New York, 2005.



TRIVIÑOS, A. N. S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 1987.

VARGAS, M. A. *Proximidade territorial, aprendizado e inovação: um estudo sobre a dimensão local dos processos de capacitação inovativa em arranjos e sistemas produtivos locais*. Tese (Programa de Pós-Graduação em Economia), UFRJ, Rio de Janeiro, 2002.

VASCONCELOS, M. A.; GARCIA, M. E. *Fundamentos de economia*. São Paulo: Saraiva, 1998.

VASCONCELOS, E.; BERMAN, E.; WERTHER, Jr. *Technology acquisition strategies in the global economy: Brazil and the United States*. New York: Elsevier, 2005.

VERGARA, S. C. *Projetos e relatórios de pesquisa em Administração*. 8 ed. São Paulo, 2007.

VIOTTI, E. B. Fundamentos e evolução dos indicadores de ciência, tecnologia e inovação. In: VIOTTI, E. B.; MACEDO, R. (Eds.). *Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil*. Campinas. Editora Unicamp, 2003. p. 41-87.

VOLTI, R. *Society and technological change*. 5 ed. New York: St. Martin's Press, 2005.

WALTER, G. H. *Mechanisms for Enhancing Co-operation between Academia and Industry: Activated Technology Transfer as an Example*. In: ANGUELOV, S.; LASSERRE, P. *European S&T Policy and the EU Enlargement*. Venice: UNESCO Venice Office, 2000. p. 43-58.

WIJEN, F. *Stakeholder influence and organizational learning in environmental management*, Ph.D. thesis, Tilburg University, 2002.

WOLFE, R. A. Organizational innovation: review, critique and suggested research directions. *Journal of Management Studies*, v. 31, n. 3, 1994. p. 405-432.

WRIGHT, P.; KROLL, M.; PARNELL, J. *Administração Estratégica: conceitos*. São Paulo: Atlas, 2007.

YIN, Robert K. *Estudo de Caso – Planejamento e Métodos*. 3 ed. São Paulo: Bookman, 2005.

ZAWISLAK, P. A. *Inovação Tecnológica e Teoria Econômica*, PPGA-UFRGS, 1995.

ZUCOLOTO, G. F. *Inovações tecnológicas na indústria brasileira: uma análise setorial*. Tese (Programa de Pós-Graduação em Economia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

## ANEXOS



### **Apresentação da Pesquisa**

Você está recebendo dois questionários integrantes da coleta de dados da tese de doutorado de Neuri Antonio Zanchet, orientado pelo Prof. Dr. Dieter Rugar Siedenberg, a ser apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional da Universidade de Santa Cruz do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de doutor em Desenvolvimento Regional.

O trabalho tem como tema: estratégias e ações das empresas do pólo petroquímico do sul: implicações da inovação no desenvolvimento regional?

O objetivo geral é “Identificar as estratégias de inovação e respectivas ações desenvolvidas pelas empresas do Pólo Petroquímico do Sul, bem como sua contribuição em relação ao desenvolvimento regional”.

Ressaltamos que há um compromisso em resguardar confidencialidade de aspectos específicos e estratégicos da empresa. Além disso, nenhuma informação será divulgada de forma individualizada, impedindo, assim, a identificação da empresa e dos profissionais participantes envolvidos na pesquisa.

Grato pela atenção,  
Neuri Antonio Zanchet

## ANEXO I

### QUESTIONÁRIO “A”

#### A) CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

1) Razão Social:

---



---

2) Endereço:

---



---

3) Ano em que entrou em operação:

---



---

4) Área de atuação:

---



---

5) Principais produtos comercializados pela empresa:

---



---



---



---

6) Distribuição do capital (considerando 100%)

% nacional:		% estrangeiro:	
-------------	--	----------------	--

7) Destino das vendas da empresa (considerando 100%)

% dentro do estado:		% outros estados ou regiões:	
% exterior:			

8) Evolução do número de trabalhadores:

Período de tempo	Efetivos	Terceirizados
Quando o Pólo entrou em operação		
Ao final do ano de 2009		

9) Número de trabalhadores efetivos por nível de instrução

Fundamental incompleto:	Especialização:
Fundamental completo:	Mestrado:
Médio incompleto:	Doutorado:
Médio completo:	
Superior incompleto:	
Superior Completo:	

## B) PREMISSAS ESTRATÉGICAS E PRÁTICAS DE FORMULAÇÃO ESTRATÉGICA DA EMPRESA QUANTO À INOVAÇÃO COMO FATOR COMPETITIVO

1) Ao desenvolver novos processos, produtos e serviços, na maioria das vezes, a empresa objetiva:

<input type="checkbox"/>	Mercado nacional	<input type="checkbox"/>	Ser líder tecnológico
<input type="checkbox"/>	Mercado internacional	<input type="checkbox"/>	Outro (s) Especificar
<input type="checkbox"/>	Mercado regional	<input type="checkbox"/>	

2) Principais elementos que tornam sua empresa competitiva no mercado onde atua (múltipla escolha):

<input type="checkbox"/>	Capacidade de lançar novos produtos	<input type="checkbox"/>	Velocidade de resposta ao cliente
<input type="checkbox"/>	Eficiência Organizacional	<input type="checkbox"/>	Preço
<input type="checkbox"/>	Inovação	<input type="checkbox"/>	Satisfação do cliente
<input type="checkbox"/>	Escalas produtivas	<input type="checkbox"/>	Outro. Especificar:
<input type="checkbox"/>	Tecnológica	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	Capacidade de reduzir os custos de produção	<input type="checkbox"/>	

3) Principais estratégias de negócios priorizadas nos últimos cinco anos. Numerar, por ordem de importância, sendo 1 o mais importante:

<input type="checkbox"/>	Lançamento de novos processos, produtos e serviços	<input type="checkbox"/>	Maior eficiência na fabricação
<input type="checkbox"/>	Lançamento de processos, produtos e serviços inovadores	<input type="checkbox"/>	Entrada em novos mercados geográficos
<input type="checkbox"/>	Novos modelos organizacionais	<input type="checkbox"/>	Internacionalização dos negócios
<input type="checkbox"/>	Investimento em inovação	<input type="checkbox"/>	Outra. Especificar:
<input type="checkbox"/>	Novos processos de produção	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	Expansão da capacidade de produção	<input type="checkbox"/>	

4) Como a empresa formula e implementa suas estratégias?

---



---



---



---

5) Quem participa da formulação das estratégias da empresa?

---



---



---



---





Melhoria na posição competitiva																				
Permitiu abrir novos mercados																				
Criação e exploração de novos negócios																				
Reduziu o consumo de energia																				
Acesso a recursos complementares																				
Desenvolvimento de tecnologia																				
Aquisição e transferência de tecnologia																				
Outros. Cite-os																				

5) Além das interações atuais há necessidade de novas?

<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
------------------------------	------------------------------

6) Em caso afirmativo, quais?

---



---

#### D) PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE INOVAÇÕES

1) Como se dá o processo de inovação, desde a geração de ideia até a difusão da inovação?

---



---



---

2) Há na empresa um setor responsável pelas atividades de pesquisa e desenvolvimento, projeto, design (mesmo com outra denominação)?

Sim ( Se sim, indique quantas pessoas atuam diretamente nestas atividades:  Não ( Se não, pule para a questão 4).

3) Das pessoas que atuam em P&D, Projeto, Design \_\_\_\_\_ (n° de pessoas) são doutores \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_ são mestres.

4) As atividades de desenvolvimento de novos processos, produtos e serviços na empresa:

<input type="checkbox"/>	São realizadas internamente, dentro do setor de pesquisa e desenvolvimento
<input type="checkbox"/>	São realizadas internamente, por equipes dedicadas exclusivamente ao desenvolvimento de processos, produtos e serviços
<input type="checkbox"/>	São contratadas externamente

5) Caso as atividades de desenvolvimento de processos, produtos e serviços sejam desenvolvidas internamente:

Quantas pessoas atuam	
Qual sua área de formação	

6) A empresa utiliza algum tipo de indicador (es) de desempenho específico para inovação, ou metodologias para avaliar o conhecimento que é aplicado em atividade de inovação?

<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
------------------------------	------------------------------

7) Se SIM, identifique o (s) indicador (es) ou as metodologia (s), bem como suas vantagens.

---



---



---



---

8) Para auxiliar na identificação da natureza da inovação realizada no período de 2005 a 2009 e do seu tipo, descreva brevemente os principais produtos (bens ou serviços) novos ou significativamente aperfeiçoados para a empresa, mas já existentes no mercado?

---



---



---



---

9) Estes produtos são:

- Novos para a empresa, mas já existentes no mercado nacional  
 Novos para o mercado nacional, mas já existentes no mercado mundial  
 Novos para o mercado mundial

10) Descreva brevemente os principais processos novos ou significativamente aperfeiçoados por sua empresa entre 2005 e 2009:

---



---



---



---

11) Estes processos são:

- Novos para a empresa, mas já existentes no setor no Brasil  
 Novos para o setor no Brasil, mas já existentes em outro (s) país (es)  
 Novos para o setor em termos mundiais



**E) PARTICIPAÇÃO DA EMPRESA EM PROGRAMAS E AÇÕES GOVERNAMENTAIS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE ESTRATÉGIAS E RESPECTIVAS AÇÕES DE INOVAÇÃO**

1) Existe na empresa uma política de investimento sistemático em pesquisa e desenvolvimento?

<input type="checkbox"/> Sim	Se sim, quanto do faturamento é investido? %
<input type="checkbox"/> Não	Comente porque.

2) Aponte as principais fontes de recursos financeiros utilizados para inovação e os resultados obtidos a partir de sua utilização.

FONTES	BANRISUL	BNDES	FAPERGS	FUNDOS DE PRIVAT EQUITY	RHAE/CNPq	FINEP	BANCO DO BRASIL	CAIXA RS	BOLSA DE VALORES	VENDAS DE ATIVOS	FONTES PRÓPRIAS	Outro (s) Citar	
RESULTADOS													
Aumentou lucratividade													
Melhorou a qualidade dos produtos													
Ampliou a gama de produtos													
Reduziu custos da mão-de-obra													
Reduziu o consumo de matérias prima													
Substituiu produtos													
Reduziu danos ambientais													
Abriu novos mercados													
Permitiu reduzir o consumo de energia													
Adequar a empresa a normas, padrões e regulamentação técnica													
Aumentar a flexibilidade da produção													
Aumentar a participação no mercado													
Criação e expansão de novos negócios													
Outro (s), Citar													

3) A empresa enfrentou dificuldades para obtenção dos recursos financeiros?

<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
------------------------------	------------------------------

Em caso afirmativo, quais?

\_\_\_\_\_

4) Tem a intenção de utilizar políticas e programas ou ações de fomento desta natureza outras vezes?

<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Talvez	<input type="checkbox"/> Não sabe
------------------------------	------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------

5) Por que a empresa nunca utilizou recursos financeiros? (múltipla escolha)

<input type="checkbox"/> Não precisa	<input type="checkbox"/> Desconhecia a existência de recursos
<input type="checkbox"/> Dificuldade ou entrave burocráticos para se utilizar as fontes de financiamento existentes	<input type="checkbox"/> Outra
<input type="checkbox"/> Entraves fiscais que impedem o acesso às fontes oficiais de financiamento	

6) Quais programas ou ações governamentais existentes para a inovação sua empresa considera prioritário. Numerar por ordem de importância, sendo 1 o mais importante.

<input type="checkbox"/> Incentivos fiscais à P&D e Inovação tecnológica	<input type="checkbox"/> Incentivos fiscais introduzidos pela Lei do Bem
<input type="checkbox"/> Fundo Verde-Amarelo	<input type="checkbox"/> Subvenção criada pela Lei da Inovação
<input type="checkbox"/> Incentivo fiscal (Lei de Informática)	<input type="checkbox"/> Participação em projetos de P&D e inovação em parceria com Universidades e instituto de pesquisa, co apoio público
<input type="checkbox"/> Aporte de capital de risco	<input type="checkbox"/> Bolsas oferecidas pelas fundações de amparo à pesquisa e RHAÉ
<input type="checkbox"/> Outros: Favor Citar	

## ANEXO II

### QUESTIONÁRIO “B”

#### EMPRESA

Razão Social:
Endereço:
Ano em que entrou em operação:
Área de atuação:

#### 1) ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS RELACIONADOS À EMPRESA

Considerando os indicadores abaixo, como avalia as relações da empresa com ambiente externo? Favor indicar o grau de contribuição utilizando a escala, onde 1 é baixa contribuição, 2 é média contribuição e 3 é alta contribuição. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Indicadores	Grau de contribuição			
Nível de escolaridade dos trabalhadores	(0)	(1)	(2)	(3)
Existência de infraestrutura educacional, científico-tecnológica e de financiamento na região	(0)	(1)	(2)	(3)
Vendas na região	(0)	(1)	(2)	(3)
Participação da empresa na geração de empregos regional	(0)	(1)	(2)	(3)

#### 2) ASPECTOS DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE INOVAÇÕES

Avalie o impacto resultante de inovações produzidas pela sua empresa nos últimos cinco anos (2005 a 2009). Favor indicar o grau de contribuição utilizando a escala, onde 1 é baixa contribuição, 2 é média contribuição e 3 é alta contribuição. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Indicadores	Grau de contribuição			
Lançamento de novos produtos	(0)	(1)	(2)	(3)
Lançamento de novos processos	(0)	(1)	(2)	(3)
Lançamento de produtos inovadores	(0)	(1)	(2)	(3)
Aumento da produtividade	(0)	(1)	(2)	(3)
Ampliação da gama de produtos ofertados	(0)	(1)	(2)	(3)
Criação e exploração de novos negócios	(0)	(1)	(2)	(3)
Melhoria da qualidade dos produtos	(0)	(1)	(2)	(3)
Melhoria na posição competitiva	(0)	(1)	(2)	(3)
Redução de custos operacionais	(0)	(1)	(2)	(3)

### 3) RESULTADOS VIA COOPERAÇÃO

Quais os resultados obtidos com ações conjuntas de cooperação com atores regionais, caso a empresa já tenha desenvolvido tais ações? Favor indicar o grau de contribuição utilizando a escala, onde 1 é baixa contribuição, 2 é média contribuição e 3 é alta contribuição. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Indicadores	Grau de contribuição			
	(0)	(1)	(2)	(3)
Desenvolvimento de novos produtos	(0)	(1)	(2)	(3)
Geração de inovações	(0)	(1)	(2)	(3)
Desenvolvimento de novos processos, produtos e serviços significativamente novos	(0)	(1)	(2)	(3)
Aumento de produtividade	(0)	(1)	(2)	(3)
Economia de escala	(0)	(1)	(2)	(3)
Melhorias nos processos produtivos	(0)	(1)	(2)	(3)
Criação e exploração de novos negócios	(0)	(1)	(2)	(3)
Inserção da empresa em novos mercados	(0)	(1)	(2)	(3)

### 4) ASPECTOS GEOGRÁFICOS ASSOCIADOS AO AMBIENTE REGIONAL DA EMPRESA

Quais são as principais vantagens da localização da empresa no Pólo Petroquímico do Sul? Favor indicar o grau de contribuição utilizando a escala, onde 1 é baixa contribuição, 2 é média contribuição e 3 é alta contribuição. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Indicadores	Grau de contribuição			
	(0)	(1)	(2)	(3)
Proximidade com os fornecedores de insumo e matérias- primas	(0)	(1)	(2)	(3)
Proximidade com as empresas de terceira geração	(0)	(1)	(2)	(3)
Proximidade com universidades	(0)	(1)	(2)	(3)
Disponibilidade de serviços técnicos especializados	(0)	(1)	(2)	(3)
Contribuição efetiva de entidade de classe em atividade da empresa	(0)	(1)	(2)	(3)
Disponibilidade de mão-de-obra qualificada	(0)	(1)	(2)	(3)
Identificação de programas e ações governamentais	(0)	(1)	(2)	(3)
Custo de logística	(0)	(1)	(2)	(3)

### 5) PARTICIPAÇÃO DA EMPRESA EM PROGRAMAS E AÇÕES GOVERNAMENTAIS

Considerando a participação da empresa em programas ou ações promovidos pelos governos, favor indicar o grau de contribuição utilizando a escala, onde 1 é baixa contribuição, 2 é média contribuição e 3 é alta contribuição. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Indicadores	Grau de contribuição			
	(0)	(1)	(2)	(3)
Fundo Verde-Amarelo	(0)	(1)	(2)	(3)
Promoção de ações dirigidas à capacitação tecnológica da empresa	(0)	(1)	(2)	(3)
Programas de capacitação profissional	(0)	(1)	(2)	(3)
Apoio à consultoria técnica	(0)	(1)	(2)	(3)
Linha de créditos e outras formas de financiamentos	(0)	(1)	(2)	(3)
Incentivos fiscais introduzidos pela Lei do Bem	(0)	(1)	(2)	(3)
Subvenção criada pela Lei da Inovação	(0)	(1)	(2)	(3)