

# A COMPETITIVIDADE NA CADEIA DE SUPRIMENTO DA INDÚSTRIA DE PETRÓLEO NO BRASIL \*

*Francisco Teixeira* \*\*

*Oswaldo Guerra* \*\*\*

**RESUMO** O fim do monopólio da Petrobras, ocorrido em 1997, tem, por um lado, atraído um significativo volume de investimentos para a indústria de petróleo brasileira e, por outro, provocado uma redução da participação dos fornecedores nacionais nas encomendas de bens e serviços para o setor. Neste artigo procura-se demonstrar que essa redução decorre de efetivas vantagens competitivas detidas pelos fornecedores estrangeiros. Além disto, identificam-se algumas ações, nos campos empresarial, estrutural, e sistêmico, que estão sendo adotadas para reverter esse quadro. Caso se deseje maximizar os impactos positivos do grande volume de investimentos previstos, é necessária uma explícita política setorial que dê a tais ações mais agressividade e um maior nível de articulação.

**Palavras-chave:** competitividade; cadeia de suprimento; indústria de petróleo

Código JEL: L14

## COMPETITIVENESS IN THE OIL INDUSTRY SUPPLY CHAIN IN BRAZIL

**ABSTRACT** The end of the monopoly by the state-owned company, Petrobras, in 1997, has resulted in significant new investments in the Brazilian oil industry. The share of domestic suppliers of goods and services for these investments, however,

---

\* Artigo recebido em dezembro de 2002 e aprovado em agosto de 2003.

\*\* Doutor em Política Industrial e Tecnológica pela University of Sussex e em Economia pela Unicamp, Faculdade de Ciências Econômicas, UFBA – Universidade Federal da Bahia. Praça 13 de Maio, 6, 2º andar, Piedade, CEP 40070-010, Salvador, BA, Brasil, e-mail: teixeira@ufba.br

\*\*\* Professores do Núcleo de Pós-Graduação em Administração e do Curso de Mestrado em Economia da Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Ciências Econômicas, UFBA – Universidade Federal da Bahia. Praça 13 de Maio, 6, 2º andar, Piedade, CEP 40070-010, Salvador, BA, Brasil, e-mail: ouguerra@ufba.br

has been declining. This paper tries to demonstrate that this decline is due to actual competitive advantages held by foreign suppliers. It also reviews some policy measures designed to revert this situation. It seems that, in order to maximize the positive impacts of this new investment, a more explicit, aggressive and articulated policy for the sector is necessary.

**Key words:** competitiveness; supply chain; oil industry

## INTRODUÇÃO

A indústria petrolífera brasileira vem passando por profundas mudanças desde o fim do monopólio da Petrobras, em novembro de 1997. O novo quadro institucional, no âmbito do qual foi criada a Agência Nacional do Petróleo (ANP), procura estimular a ampliação dos investimentos nacionais e estrangeiros no setor. Para isso, essa agência cumpre um importante papel, pois além de elaborar os editais e realizar as licitações para a concessão de blocos para a exploração, o desenvolvimento e a produção de petróleo e gás natural, ela celebra e fiscaliza a execução dos contratos decorrentes dessas licitações. Desde sua criação, já foram licitados diversos blocos, atraindo grandes grupos empresariais nacionais e estrangeiros e um significativo volume de investimentos.

Enquanto perdurou o monopólio na exploração, produção e importação de petróleo e seus derivados, um grande número de fornecedores nacionais de bens e serviços para essa indústria surgiu no país. Esses fornecedores, fortemente estimulados pela prioridade a eles concedida pela Petrobras, foram capazes de garantir um elevado índice de nacionalização das encomendas da estatal. Todavia, com a quebra do monopólio, esse índice começou a cair, provocando apreensões nos analistas das contas externas do país. Teme-se que, na ausência de uma autêntica competitividade por parte dos fornecedores locais, os ganhos cambiais auferidos com o aumento da produção nacional de petróleo e gás, em decorrência da redução das importações dessa matéria-prima energética, sejam substancialmente reduzidos pelo incremento das importações de bens e serviços necessários a essa maior produção.

Tal temor começou a surgir ao se considerar que os fornecedores instalados no país poderiam enfrentar desvantagens competitivas perante os estrangeiros em função, entre outras coisas, da existência de amplas linhas de financiamento para os tradicionais supridores externos das operadoras de outros países que aqui chegavam; dos conhecidos desequilíbrios da estrutura tributária brasileira; da restrição de crédito interno; e da baixa articulação interempresarial ao longo da cadeia de suprimento para a indústria de petróleo e gás.

Os objetivos deste artigo são analisar as desvantagens dos fornecedores nacionais e identificar algumas ações que estão sendo adotadas para reverter esse quadro. Para isto, ele contém, além desta introdução e das considerações finais, três seções. Na seção 1, discute-se o conceito de competitividade, suas dimensões constitutivas e a pertinência de sua aplicação em cadeias de suprimentos. Na seção 2, descreve-se a cadeia produtiva da indústria de petróleo, bem como os principais bens e serviços por ela demandados. Na seção 3, realiza-se o diagnóstico da competitividade da cadeia de suprimento e apontam-se ações voltadas para incrementar a competitividade dos fornecedores nacionais.

Neste diagnóstico, três fontes de dados foram utilizadas. Um estudo encomendado à PUC-RJ pela ANP (1999), os boletins *Petróleo & Gás Brasil*, editados pelo IE-UFRJ — que apresentam os níveis de comprometimento com a compra de bens e serviços locais por parte dos ganhadores das três primeiras licitações para a exploração de novos campos de petróleo e gás —, e os resultados de um exercício de *benchmarking* realizado pelos articulistas no âmbito de um projeto de implantação de uma rede de aprendizado na cadeia de suprimento aqui analisada.<sup>1</sup>

## 1. COMPETITIVIDADE E CADEIAS DE SUPRIMENTO

Embora a expressão competitividade industrial seja bastante difundida nas análises e nos discursos atuais, o entendimento preciso dos elementos que a definem não é objeto de consenso. Se, por um lado, a controvérsia em torno do conceito de competitividade revela as lacunas teóricas e empíricas associadas a estudos sobre estruturas e políticas industriais, por outro lado, implica sérios desafios metodológicos para trabalhos que têm por objetivo diagnosticar a situação competitiva de setores industriais ou cadeias produtivas específicas. Sendo assim, antes mesmo de estabelecer procedimentos metodológicos e, conseqüentemente, escolher os indicadores mais adequados para que se avalie a competitividade industrial, torna-se necessário precisar o próprio conceito de competitividade.

As distintas acepções do conceito de competitividade estão relacionadas a diferentes linhas teóricas. Na tradição neoclássica, o conceito de competitividade está vinculado ao modelo da concorrência perfeita. De acordo com essa abordagem, os estudos de competitividade industrial devem focar,

sobretudo, as causas do distanciamento entre o desempenho de um dado setor industrial e aqueles teoricamente possíveis de serem obtidos através da competição perfeita. A idéia é que as diferenças de desempenho devem-se à discrepância entre os traços estruturais, empiricamente identificados em um setor, e os pressupostos que garantem estruturas industriais perfeitamente competitivas: grande número de empresas; homogeneidade dos produtos; ausência de barreiras à entrada; e plena informação.

A presença desses supostos, neste modelo ideal, assegura o máximo bem-estar para a sociedade e para o consumidor individual e rende os três conceitos de eficiência mais utilizados em economia: a distributiva — associada à capacidade de se eliminarem, via concorrência, rendas monopolísticas; a alocativa — que, aplicada a mercados específicos, se traduz em preços iguais aos custos marginais; e a produtiva — sinônimo de utilização da planta instalada e da respectiva tecnologia com máximo rendimento e mínimo custo. A competitividade — que resulta do processo de interação anônima entre ofertantes e demandantes —, quando vinculada a essa eficiência produtiva, pode ser medida por indicadores de produtividade relativa. Os trabalhos de Braga e Rossi (1989) e Franco (1998), no Brasil, e Baily e Gersbach (1995), no exterior, utilizam esse tipo de abordagem.

Em paralelo ao desenvolvimento histórico da concepção neoclássica, foi surgindo na teoria econômica um desconforto com o papel ao qual a firma tinha sido relegada naquela concepção. Submetida à ditadura do mercado, ela era inteiramente passiva, incapaz de formular estratégias, algo inteiramente distinto do observado nas estruturas industriais predominantes nas economias capitalistas: as oligopólicas. O conhecido modelo Estrutura-Condução-Desempenho (E-C-D), cuja origem é atribuída a Mason (1939), tratou de estabelecer relações causais entre a estrutura industrial, a condução ou estratégia empresarial, e o desempenho, resgatando, assim, a firma do seio do mercado onde ela se encontrava diluída.

Nessa abordagem, a competitividade passou a ser associada a indicadores de desempenho resultantes das condutas empresariais que, por sua vez, são influenciadas pelas forças ou pelos traços da estrutura industrial na qual as empresas estão inseridas. O grau de determinismo atribuído às forças estruturais sobre a condução e o desempenho varia de autor para autor, mas mesmo aqueles que se consideram menos deterministas com relação ao pa-

pel da estrutura não deixam de considerar a sua importância nas configurações das estratégias competitivas (conduta) e no desempenho.

A hipótese schumpeteriana de que estruturas industriais oligopólicas com maior grau de concentração são mais propícias à inovação tecnológica e, conseqüentemente, a um melhor desempenho está, de certo modo, presente no modelo E-C-D. Ela permite que se trabalhe com a idéia de eficiência dinâmica, uma alternativa conceitual às três noções de eficiência estática há pouco mencionadas, pois se passa a considerar a possibilidade de *trade-offs* temporais entre preço/margens de lucro e eficiência/capacidade inovativa. Lucros extranormais podem não só ser toleráveis como desejáveis — algo rejeitado pelo modelo de competição perfeita —, de forma a viabilizar investimentos em P&D que tenderiam a fazer surgir novos produtos, com melhor qualidade e custos cadentes (Possas *et al.*, 1997). Essa hipótese e o modelo E-C-D impulsionaram uma série de estudos empíricos voltados para testar a relação causal entre concentração, um atributo estrutural, inovação, uma decisão estratégica, e lucratividade, um indicador de desempenho.

É evidente que esses trabalhos empíricos, por mais importantes que fossem, não poderiam suprir as lacunas teóricas ainda existentes no debate sobre competitividade. As contribuições de Coase (1939), Williamson (1985) e de neo-schumpeterianos como Nelson e Winter (1977, 1982), Freeman e Soete (1997), Dosi (1984) e Teece (1998) rompem com a idéia do mercado como única instituição capaz de garantir a eficiência econômica e partem para construir uma abordagem dinâmica das estruturas de mercado. Para isso, na ótica neo-schumpeteriana, o processo de inovação tecnológica passa a ser completamente internalizado, de forma a captar sua capacidade de transformar as estruturas industriais, e dá-se maior ênfase aos elementos técnico-científicos, às questões institucionais e ao papel das expectativas tecnológicas sobre a direção e a intensidade do processo competitivo. A tecnologia passa a ser percebida como, simultaneamente, um fator estrutural e estratégico (parte da conduta). Isso faz dela um elemento dinâmico, transformador da estrutura, e também sujeito à influência do aparato político-institucional vigente na indústria.

Esta percepção da tecnologia como um elemento altamente dinâmico está, igualmente, presente na teoria da vantagem competitiva de Porter (1989, p. 21), para quem “grande parte do pensamento tradicional encerra-

va visão essencialmente estática, focalizando a eficiência de custos provocada pelas vantagens de fatores ou de escala. A mudança tecnológica era tratada como se fosse exógena ou estivesse fora do âmbito da teoria. Como Joseph Schumpeter reconheceu há muitas décadas, porém, não há equilíbrio na competição. A competição é uma paisagem que varia constantemente e onde surgem novos produtos, novas maneiras de comercializar, novos processos de produção e novos segmentos de mercado. A eficiência estática num ponto do tempo é rapidamente superada por um índice de progresso mais intenso”.

Esse quadro referencial cria a oportunidade para que o conceito de competitividade deixe de ser apenas microeconômico e ganhe uma dimensão mais ampla. Ele deve incorporar as possibilidades de interação entre empresas, setores industriais e nações, e seus indicadores de desempenho precisam levar em conta os aspectos qualitativos e quantitativos do resultado da competição, assim como a capacidade desta de se transformar, em decorrência das estratégias empresariais e das forças estruturais da indústria.

A rigor, como destaca Lall (2001, p. 1.503), essa noção de competitividade origina-se da literatura utilizada nas escolas de administração, onde ela forma a base para análises sobre estratégias empresariais. “Firmas competem por mercados e recursos, medem competitividade através de participações relativas nos mercados e/ou lucratividade, e usam estratégias competitivas para melhorar seu desempenho.” De certo modo, o próprio Porter (1989, p. 24) reconhece isso ao afirmar que um bom teste para sua teoria “é que ela tenha sentido tanto para os administradores como para elaboradores de políticas e economistas”. A pergunta central que interessa a Porter (1989, p. 10) responder é por que empresas baseadas num país são capazes de competir com êxito contra rivais estrangeiras em determinados segmentos e indústrias. Para encontrar a resposta, ele sugere que se focalize não a economia como um todo, mas indústrias específicas e segmentos da indústria.

Assim sendo, o conceito deveria ser utilizado para se examinar a *performance* competitiva em atividades específicas. Transpô-lo para comparar países exigiria adaptações metodológicas que não são triviais. Krugman (1997), por exemplo, mostra-se inteiramente descrente desse tipo de adaptação. Para ele, competitividade seria uma palavra totalmente destituída de sentido quando aplicada para avaliar diferenças entre economias nacionais.

O problema é que a indústria de petróleo, como se verá a seguir com mais detalhes, se caracteriza por um forte vínculo estrutural, de natureza técnica, produtiva e organizacional, entre empresas que, tradicionalmente, são classificadas em vários setores de atividades — metal-mecânica, eletrônica, química, serviços de engenharia —, de diversos tamanhos, e que possuem dinâmicas concorrenciais diferenciadas.

Uma plataforma de exploração ou de produção de petróleo, por exemplo, é um Sistema Complexo de Produção (CoPC) intensivo em engenharia, de alto custo e feito por encomenda. Esses CoPC, que incluem também helicópteros, plantas nucleares, submarinos, simuladores de voo, sistemas de despacho e entregas de bagagens em aeroportos etc., têm despertado a atenção de muitos estudiosos — Mowery e Rosenberg (1982), Miller *et al.* (1995), Davies (1997) e Hobday (1998) —, sendo que o termo complexo é usado para refletir o grande número de componentes customizados e a abrangência e a intensidade de conhecimentos e de habilidades requeridos na produção desses sistemas, entre outras dimensões críticas.

Um CoPC é, geralmente, elaborado por uma coalizão de organizações e envolve uma série de fases, incluindo a preparação da proposta para licitação, a conceituação e o detalhamento do *design*, a fabricação, a entrega e a instalação, a manutenção e, algumas vezes, a desativação do sistema de produção encomendado. Na indústria do petróleo, o arranjo organizacional típico dos CoPS tem tomado a forma de uma rede de firmas vertical. Isso porque existe uma tendência por parte das companhias de petróleo de utilizarem contratos de serviços do tipo EPC (*Engineering-Procurement-Construction*). Nessa modalidade de contratação, um único responsável (*main contractor*) se encarrega do fornecimento de uma instalação, responsabilizando-se pelas atividades do projeto executivo, pelo suprimento de materiais e equipamentos, e pela construção e montagem (ANP/PUC, 1999; Dantas, 2000).

Em termos práticos, o uso cada vez maior de contratos do tipo EPC exige uma boa articulação entre as companhias de petróleo, a *main contractor* e um conjunto de fornecedores. Nessa estrutura vertical, as companhias de petróleo assumem um papel claramente coordenador em função de seu poder de compra e dos termos de cooperação estabelecidos por elas. Em seguida, vêm as *main contractors* que exercem considerável influência sobre os

fornecedores de bens e serviços. Na perspectiva da empresa coordenadora, a rede pode assegurar o controle estratégico da cadeia produtiva.

Se, por um lado, o estreitamento do contato entre empresas, seus fornecedores, distribuidores e mesmo concorrentes exigido pelos CoPS reduz o repertório de ações da empresa individual, por outro, a faz ganhar em flexibilidade. A forte especialização dos diversos agentes integrantes de sua rede de firmas aumenta a complementaridade entre eles, atenuando ou eliminando as rivalidades potenciais. A redução dos riscos de rivalidade e o reforço da complementaridade especializam os parceiros no interior da rede, dando-lhe maior coerência e estabilidade. Num ambiente desse tipo, ou em qualquer outro sistema de produção marcado por estreitas relações entre agentes ao longo de uma cadeia produtiva, a qualidade dessas relações é essencial para que se alcance um nível adequado de eficiência coletiva e de competitividade.

Por conta disso, o diagnóstico da competitividade que aqui se objetiva torna-se mais difícil e, do ponto de vista metodológico, exige um nível analítico intermediário entre um estudo setorial e uma análise agregada. A delimitação desse nível está longe de ser simples, sendo que o desenvolvimento de conceitos como complexos industriais, cadeias produtivas e cadeias de suprimento (*supply chain*) tenta caminhar nessa direção.

De acordo com Possas (1984, p. 2), em diferentes abordagens, um complexo industrial “tem sido concebido, antes de mais nada, como um agrupamento de atividades produtivas, com predomínio industrial, caracterizadas por elevado grau de vinculação econômica entre si comparativamente à existente com a média das demais atividades de um país (ou região)”. Esse elevado grau de vinculação pode abranger as transações de compra e venda, de insumos e bens de investimento realizadas no mercado, bem como as transferências de produtos e insumos intra-empresas verticalmente integradas.

Esse conceito rompe com a classificação tradicional de setores (unidades industriais de atividades semelhantes), supera a divisão entre produção de bens finais, de capital e intermediários, e ultrapassa a distinção histórica das atividades econômicas em primárias, secundárias e terciárias. No interior de um complexo — químico, por exemplo —, o entrelaçamento de diversas cadeias produtivas (petróleo e gás, petroquímica, química fina etc.) é co-

num. Nesse nível menos agregado das cadeias produtivas — entendidas como um somatório de etapas nas quais diversos insumos vão sendo transformados e transferidos para a frente até chegarem a um bem de uso final —, pode-se chegar a uma desagregação ainda maior. Em algumas dessas etapas, é possível identificar cadeias de suprimento nas quais uma empresa ou um conjunto de poucas empresas participa de um acordo de produção fornecendo materiais e serviços (Dantas *et al.*, 2002, p. 37).

Neste trabalho, a noção de cadeia de suprimento será adotada como unidade de agregação e de análise. Esse nível de agregação permite que sejam identificados os pontos de vulnerabilidade numa dada estrutura industrial, os estágios estratégicos e dominantes, as sinergias tecnológicas — que podem modificar essa estrutura — e a dinâmica dessa mesma estrutura a partir do processo de desenvolvimento tecnológico desigual que marca a história dos diversos agentes componentes da cadeia.

Os diagnósticos de competitividade que possam orientar a proposição de políticas industriais e tecnológicas não podem prescindir da visão das inter-relações setoriais que a agregação de diversas atividades ao longo de uma cadeia de suprimentos proporciona. Sem dúvida, a natureza das inter-relações setoriais — inclusive as de ordem tecnológica — pode definir as possibilidades de um determinado setor alcançar ou manter a sua competitividade. Além disso, tal análise pode indicar lacunas e oportunidades de investimentos que podem ser estimuladas a partir de políticas industriais seletivas.

É preciso, entretanto, que se tenha cautela. A validade da análise de uma dada cadeia de suprimento no interior de uma estrutura inter-setorial está diretamente relacionada com a consistência metodológica e empírica do seu mapeamento. É necessário que o desdobramento de uma cadeia em seus distintos segmentos parta de uma análise apurada das bases técnicas e de mercado, de modo a conciliar critérios de natureza tecnológica e mercadológica. Buscou-se ter essa cautela na análise da cadeia de suprimento que serve de referência empírica para este artigo.

Em que pese a opção metodológica de se focar a análise da competitividade na cadeia de suprimento de uma indústria específica e nas empresas que a compõem — pois, afinal, a empresa é o veículo da competitividade na medida em que se responsabiliza pela comercialização de bens e serviços —, isso não significa que, ao fazerem uma boa “lição de casa”, essas empre-

sas garantam uma autêntica competitividade a essa indústria. Além da dimensão empresarial, a competitividade possui duas outras dimensões: a estrutural e a sistêmica. Ou seja, a competitividade de um agente, de um segmento, de uma cadeia produtiva ou de suprimentos depende de um conjunto de fatores localizados nas três dimensões. Pode-se assim, como fazem Ferraz, Kupfer e Haguenuer (1995), organizar os fatores de competitividade nessas três dimensões.

A dimensão empresarial reúne os fatores sobre os quais a empresa detém poder de decisão e que podem ser controlados ou modificados através de condutas ativas assumidas pela própria administração. Dizem respeito, basicamente, ao estoque de recursos acumulados pela empresa e às estratégias de ampliação desses recursos, o que inclui a eficácia da gestão e da estratégia competitiva; a capacitação tecnológica; a capacitação produtiva; e a capacitação e a produtividade dos recursos humanos.

Na estrutural, estão presentes as variáveis sobre as quais a capacidade de intervenção da empresa é limitada pela mediação do processo de concorrência, estando apenas parcialmente sob sua área de influência. Como exemplo, têm-se as características do mercado atendido (tamanho e dinamismo, grau de sofisticação, acesso a mercados internacionais); a configuração da indústria (desempenho e capacitação, estrutura patrimonial e produtiva, articulações ao longo da cadeia produtiva); regime de incentivos e regulação da concorrência no mercado de sua atuação (amparo legal, política fiscal e financeira, política comercial, políticas públicas).

Finalmente, na dimensão sistêmica estão localizados os fatores que se constituem em externalidades *strictu sensu* para a empresa produtiva. Sobre estes (fatores macroeconômicos, político-institucionais, legais-regulatórios, infra-estruturais, sociais, internacionais) ela detém escassa ou nenhuma possibilidade de intervenção, constituindo-se, assim, em parâmetros do seu processo decisório.

Evidencia-se da discussão teórica que o conceito de competitividade está vinculado a uma determinada percepção da dinâmica industrial e do papel que a tecnologia exerce sobre o processo de concorrência. Inescapavelmente, a escolha dos indicadores que possam ser mensurados em análises empíricas está associada aos elementos dessa discussão teórica. É possível identificar dois grandes grupos de indicadores.

De forma geral, no primeiro grupo prevalece a percepção da estrutura industrial como homogênea. A dimensão tecnológica é analisada a partir da função de produção e o processo competitivo fundamenta-se na concepção da concorrência pelas forças do mercado. A noção de eficiência se traduz em diferenciais de produtividade, custos, preços e rentabilidade, tendo como parâmetros os níveis atingíveis em condições de perfeita competição. Neste contexto, as políticas governamentais são recomendadas para corrigir “falhas de mercado”. O comportamento das exportações e preços de produtos ilustram os indicadores pertencentes a esse grupo.

No segundo grupo predomina a percepção da estrutura industrial como heterogênea, estando a estabilidade estrutural vinculada à capacidade das estratégias empresariais de reconfigurarem as estruturas. A tecnologia está intrinsecamente associada ao processo competitivo, sendo examinada a partir de variáveis qualitativas e quantitativas. O reconhecimento da existência de assimetrias tecnológicas direciona a análise de sua difusão e o conceito de eficiência é relativizado pelo padrão concorrencial e pela seletividade na utilização e na construção de fatores produtivos. Aqui, as políticas públicas podem representar um importante fator de competitividade. A adequação das estratégias competitivas e o grau de inovatividade das empresas são exemplos de indicadores desse segundo grupo.

Embora os indicadores do primeiro grupo deixem de captar aspectos qualitativos e dinâmicos, eles apresentam um potencial de mensuração maior. Este potencial é menor para os indicadores do segundo grupo, pois é difícil construir medidas que capturem o caráter dinâmico das variáveis associadas aos aspectos organizacionais e estratégicos incorporados. Além disso, a tentativa de analisar a competitividade em todas as suas dimensões pode encerrar uma grande dificuldade: a hierarquização dos fatores intervenientes. Ou seja, nenhum indicador é completo e são distintos os tipos de problemas encontrados nos indicadores de cada um dos grupos.

O presente trabalho propõe-se analisar a competitividade da Cadeia de Suprimento do Setor Petróleo a partir dos indicadores atualmente disponíveis. Lança-se mão de indicadores quantitativos, a exemplo da participação nacional no suprimento de bens e serviços para o setor — amplamente utilizado nas análises sobre o desempenho da indústria parapetroleira — e de uma análise qualitativa, principalmente para analisar os fatores estruturais e

sistêmicos que afetam a competitividade do supridor localizado no país. No que se refere à comparação internacional, utilizam-se os resultados de um exercício de *benchmarking* com um painel de empresas brasileiras e outro de empresas que operam no Mar do Norte (Reino Unido).

Apresentado o conceito de competitividade, suas dimensões constitutivas, a pertinência de sua aplicação em cadeias de suprimentos e possíveis indicadores, descreve-se, a seguir, a cadeia produtiva da indústria de petróleo, bem como os principais bens e serviços por ela demandados.

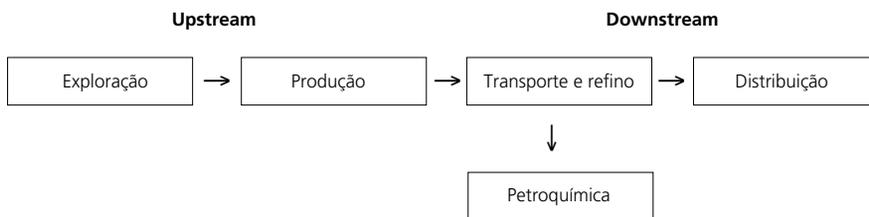
## 2. A CADEIA DE SUPRIMENTO DA INDÚSTRIA DE PETRÓLEO

A indústria de petróleo e gás, localizada no interior do complexo químico, é responsável pelo aproveitamento dos chamados hidrocarbonetos encontrados em rochas sedimentares. Sua cadeia produtiva envolve um conjunto de atividades que pode ser dividido em três segmentos: (a) prospecção, exploração, perfuração e completação; (b) produção propriamente dita; e (c) transporte, refino e distribuição. Os dois primeiros são ditos segmentos à montante ou *upstream* e o último, à jusante ou *downstream*. A figura 1 ilustra a articulação entre esses segmentos da cadeia produtiva em análise e o seu desdobramento para o setor petroquímico.

Dois relatórios (ANP/PUC, 1999 e BNDES, 2000) detalham um pouco mais essa cadeia produtiva em termos dos principais insumos utilizados. Nas atividades de prospecção e exploração das jazidas, que fazem parte do primeiro segmento, os principais materiais e equipamentos utilizados são sismógrafos, explosivos e computadores de grande porte, enquanto que nos serviços destacam-se o levantamento e processamento geofísico, a determinação do perfil dos poços e a avaliação de formações. Como as jazidas relevantes em produção e as bacias sedimentares mais promissoras encontram-se na plataforma continental brasileira, esses serviços são realizados por navios sonda de operadores internacionais. Nessas atividades, os avanços tecnológicos localizam-se, principalmente, nos métodos sísmicos de reflexão pelo uso intenso de ressonância magnética.

Nas atividades de furar o poço (perfuração) e adequá-lo para que sejam instalados os equipamentos para a produção de petróleo e gás (completação), utilizam-se navios especiais para a perfuração e sistemas de extração com completação “seca” ou “molhada” (tecnologias desenvolvidas, respec-

Figura 1: Cadeia de atividades da indústria do petróleo



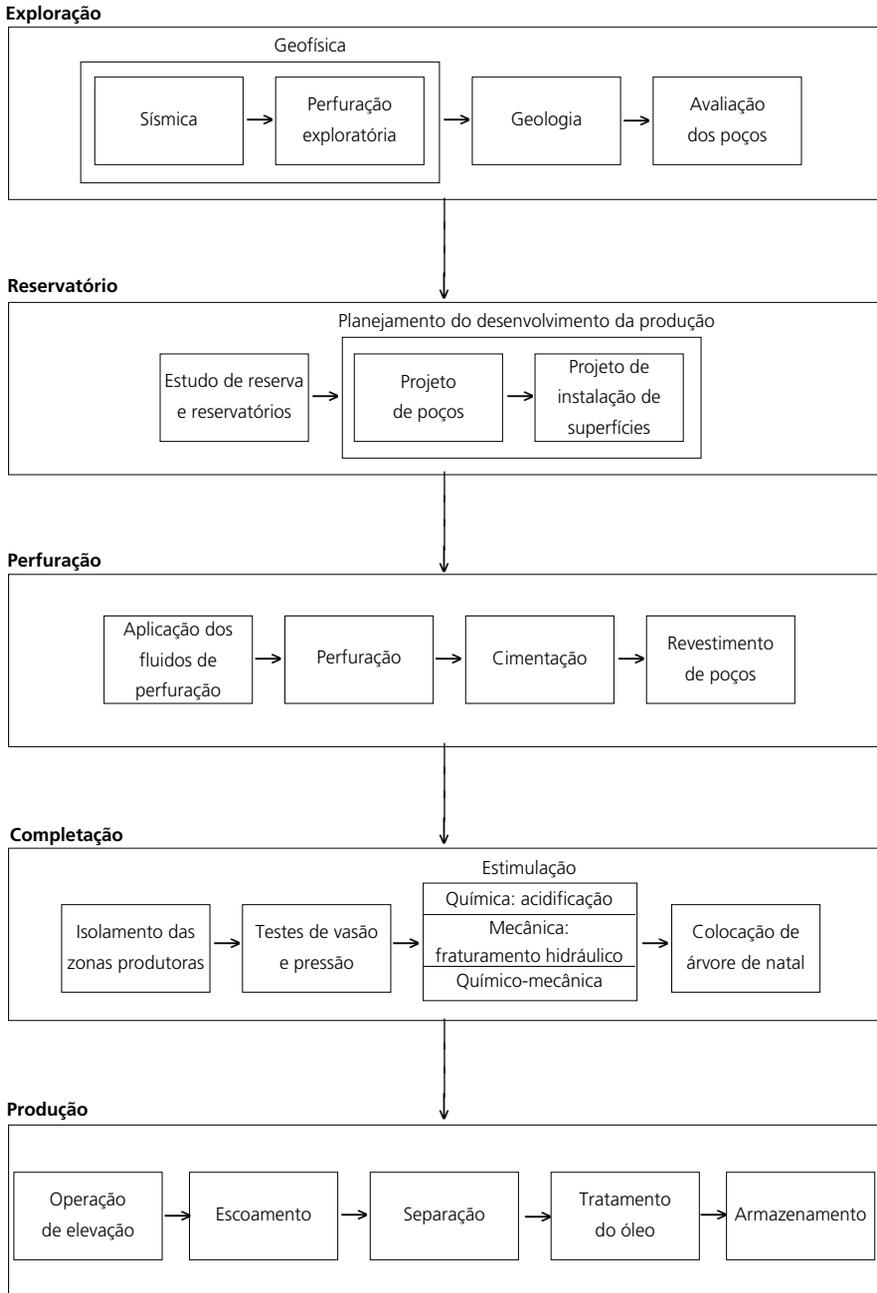
tivamente, pela Shell no Mar do Norte e Petrobras na Bacia de Campos). Os materiais e equipamentos mais importantes são os tubos de revestimento, as “árvores de natal”,<sup>2</sup> as linhas flexíveis, as turbinas e os grandes geradores e compressores. Nos serviços, salientam-se a perfuração e cimentação de poços, o afretamento de embarcações de apoio e o lançamento de linhas submersas. Aqui, a tecnologia vem sofrendo permanentes alterações pela exploração em águas cada vez mais profundas. Mas, atenção: essas alterações são incrementais, não caracterizando, portanto, nenhuma mudança de paradigma tecnológico.

No segmento de transporte e refino, o óleo cru e o gás são transportados para as unidades de produção de derivados, nas quais os grandes compressores e bombas, turbinas a vapor, fornos, torres, vasos de pressão e sistemas supervisores de controle são os materiais e equipamentos mais relevantes. A manutenção mecânica e a instalação e montagem de plantas industriais, de oleodutos e gasodutos e de sistemas de armazenamento são os principais serviços. Por último, o segmento de distribuição reúne as atividades de comercialização de derivados. Nesse segmento, não existem grandes desafios tecnológicos; as atividades de *marketing* são as principais.

A cadeia de suprimento a ser aqui diagnosticada envolve apenas os dois primeiros segmentos (*upstream*) acima descritos. Nela estão presentes empresas fornecedoras de materiais, equipamentos e serviços para a construção, montagem, instalação, operação e manutenção de sistemas de exploração e produção *offshore*. A figura 2 detalha as atividades compreendidas nesses segmentos.

Mapeada a cadeia produtiva e de suprimentos da indústria de petróleo brasileira, é hora de identificar algumas desvantagens competitivas enfrentadas pelos fornecedores nacionais nas dimensões empresarial, estrutural e sistêmica e apontar ações voltadas para superar essas desvantagens.

**Figura 2: Mapa do processo de exploração e produção**



### 3. DIAGNÓSTICO DA COMPETITIVIDADE DA CADEIA DE SUPRIMENTO

Começando pela dimensão sistêmica, no seu aspecto político-institucional e legal-regulatório, há que se destacar a luta política da ANP para obter independência e o seu trabalho técnico para definir critérios transparentes de pontuação, visando selecionar as propostas vencedoras nas licitações por ela organizadas, garantindo, desse modo, idênticas condições de competição.

O primeiro leilão de áreas para exploração e produção de petróleo e gás ocorreu em meados de 1999. Naquela licitação, o índice de nacionalização da proposta respondeu por 15% da pontuação dos concorrentes e não houve exigência de participação mínima, mas previu-se que o não-cumprimento do índice ofertado redundasse em multa. A participação de fornecedores locais nas propostas vencedoras atingiu tão-somente 25% na fase de exploração e 27% na de produção, percentuais considerados, à época, muito baixos (BNDES, 2000).

Na segunda rodada, ocorrida no ano 2000, a participação de fornecedores locais nas propostas vencedoras variou de 30% a 70% nas fases de exploração e produção, percentuais bem mais elevados que os verificados na licitação anterior. Como se observa, a faixa de variação entre a porcentagem mínima de nacionalização das compras e a máxima é ampla, abrindo espaço para ações destinadas a incrementar a capacidade das empresas instaladas no país de atender a essas encomendas (BNDES, 2000).

Na terceira rodada de licitações, realizada em 2001, o resultado do índice de nacionalização das propostas foi desanimador.<sup>3</sup> A capacidade média de atendimento do fornecedor nacional, que na segunda rodada tinha sido de 42% na fase de exploração e 48% na fase de produção, caiu para 28,4% e 39%, respectivamente. Ou seja, se, do ponto de vista da atração de investimentos, não existem controvérsias quanto ao sucesso das três rodadas de licitações, o mesmo não pode ser dito da capacidade de fornecimento do supridor local (*Petróleo & Gás Brasil*, jun. 2001).

Uma primeira explicação para essa queda do índice de nacionalização associa-se à maior participação dos blocos em mar na terceira rodada, quando comparada à segunda. Os blocos em terra, que demandam equipamentos e serviços mais tradicionais, tendem a ter um índice de nacionalização maior que os blocos em mar. Uma outra explicação que poderia ser co-

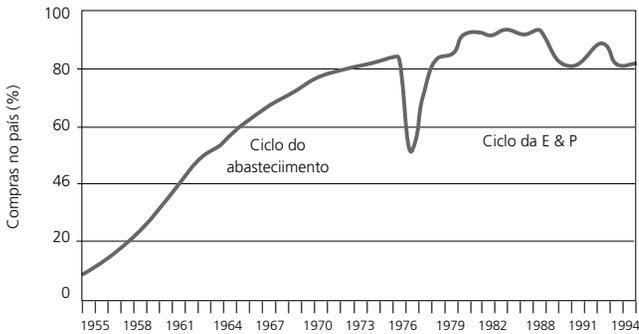
gitada vincula-se à grande entrada de novos operadores. Por estarem pouco familiarizados com o ambiente econômico e institucional brasileiro, eles tenderiam a ter uma maior cautela em relação aos riscos relacionados com esse tipo de comprometimento. Para que tal explicação possa ser aceita, é necessário examinar o comportamento da empresa que mais conhece os fornecedores nacionais: a Petrobras.

O índice médio de nacionalização da Petrobras foi menor do que a média do terceiro leilão: 25% na exploração e 37% na fase de desenvolvimento. Ao contrário do que era de se esperar, esse índice, para os sete projetos onde a Petrobras atua sem parceria, foi ainda menor: 24% e 36%. Pode-se concluir, portanto, que a queda do comprometimento com fornecedores nacionais se deve a razões econômicas concretas e não a uma suposta aversão ao risco de investidores estrangeiros. E mais: tal queda deixa dúvidas sobre a competitividade dos fornecedores nacionais aos olhos das operadoras internacionais de petróleo e da Petrobras (*Petróleo & Gás Brasil*, jun. 2001). Tudo indica que o fornecedor nacional enfrenta problemas de competitividade, mesmo quando se garante, no aspecto político-institucional e legal-regulatório da dimensão sistêmica, uma disputa em condições de igualdade.

Onde se localizam esses problemas? Examinando-se a dimensão empresarial (associada às unidades produtivas), a expectativa existente para os quatro anos seguintes à abertura do setor petróleo, tanto para os supridores de bens quanto para os prestadores de serviços, era de plena capacidade de esses agentes atenderem à demanda derivada dos novos investimentos previstos para o setor (ANP/PUC, 1999; Dantas, 2000). Esta expectativa positiva deve ter sido influenciada pelo quadro existente antes da abertura. Afinal, como registrado por Dahab *et al.* (1989), a Petrobras criou um sofisticado sistema de desenvolvimento e acreditação de fornecedores que pode ser considerado pioneiro no país, inclusive no que tange à difusão de métodos de gestão da qualidade.

O gráfico 1 não deixa dúvidas quanto aos resultados desses esforços. De 1955 a 1994, o índice de nacionalização foi crescente. A inflexão observada em meados da década de 1970 deve-se à descontinuidade tecnológica representada pela agressiva expansão das atividades de exploração e produção em águas profundas. Isso exigiu uma forte adaptação do supridor local, até então acostumado a fornecer equipamentos e serviços para a exploração terrestre e/ou em águas rasas.

**Gráfico 1: Aquisição de materiais e equipamentos no país  
Petrobras (1955-1997)**



Fonte: ANP/PUC, 2000.

Infelizmente, tais expectativas revelaram-se otimistas demais. Elas desconsideraram a franca desvantagem sistêmica enfrentada pelos fornecedores nacionais no campo tributário por ocasião da primeira rodada. A existência de isenção fiscal para produtos importados, via admissão temporária (Decreto nº 2.889, de 21 de dezembro de 1998), prejudicava os produtos nacionais. Esse regime permitia a suspensão do Imposto de Importação, do ICMS e do IPI que incidiam sobre os bens que ingressassem no país para fins de pesquisa ou extração de petróleo ou gás. Já os produtos similares brasileiros carregavam uma carga tributária de 30% a 35%. Diversas gestões políticas junto aos governos federal e estaduais corrigiram parte dos problemas tributários existentes. Persistiam, todavia, outras desvantagens sistêmicas afetando a competitividade do fornecedor nacional, tais como as deficiências de infra-estrutura e do mercado de capitais.

Para atenuar essa última desvantagem, que cria uma significativa disparidade entre linhas de crédito para fornecedores externos e internos, o BNDES instituiu, em junho de 1999, o Programa de Apoio a Investimentos em Petróleo e Gás (Progap). Com ele, é possível o financiamento de 100% dos gastos locais, limitados a 80% dos investimentos, e há oferta de recursos de curto prazo. Adicionalmente, o BNDES, através do BNDES-Exim, tem procurado apoiar a indústria nacional.

No campo estrutural, um sério problema está localizado na indústria de construção naval. Como já foi mencionado, na fase de projeto e construção de sistemas de produção *off-shore* existe uma tendência, por parte das con-

cessionárias de extração de petróleo, de utilizarem contratos de serviços do tipo EPC, nos quais um único responsável (*main contractor*) se encarrega do fornecimento de uma instalação, responsabilizando-se pelas atividades do projeto executivo, pelo suprimento de materiais e equipamentos e pela construção e montagem. Sendo assim, se a conversão de um casco de navio em uma plataforma que virá operar no Brasil for feita num estaleiro espanhol ou coreano, para que uma empresa nacional consiga fornecer materiais a esse estaleiro, ela terá que ser tremendamente competitiva.

A proximidade do *main contractor* e do construtor do meio naval de uma rede de suprimento facilita o próprio processo de suprimento, bem como cria vínculos especiais entre eles. Observa-se no quadro 1 que, nos sistemas selecionados, os estaleiros são todos estrangeiros e em apenas dois casos o *main contractor* era nacional (Marítima). Em um dos dois grandes sistemas de produção atualmente em construção (para os campos de Biju-pirá-Salema e Caratinga-Albacora), a situação se repete: tanto o *main contractor* como o construtor naval foram selecionados fora do país. O último leilão realizado pela Petrobras, no segundo semestre de 2002, para a obra de conversão do navio *Felipe Camarão*, da frota da empresa, numa plataforma (P-50) para exploração e produção no campo de Albacora Leste foi vencido, novamente, por um estaleiro estrangeiro, o Jurong de Cingapura. Ao admitir, inicialmente, que toda a obra seria feita naquele país, a empresa provocou reações críticas — do governo do Rio de Janeiro, da ONIP e do então presidenciável Lula da Silva —, consultas jurídicas — do ministro Pedro Parente, do governo FHC, à Advocacia Geral da União — e uma ação judicial do consórcio derrotado na Justiça Comum, contestando o resultado do leilão.

**Quadro 1: Suprimento local em sistemas *off-shore* da Petrobras (1995-1999)**

Unidade	Tipos*	<i>Main contractor</i>	País estaleiro	Participação local (%)
P-35	FPSO	Hyundai	Coreia	0
P-36	SS	Marítima	Canadá	0
P-37	FPSO	Marítima	Cingapura	20
P-38	FSO	Mitsubishi	Cingapura	15
P-40	SS	Mitsubishi	Cingapura	20
P-47	FSO	Astano	Espanha	0

Fonte: Elaborado a partir de ANP/PUC (2000).

\* Os tipos de sistemas referem-se a FPSO (Sistemas Flutuantes de Produção e Estocagem), SS (Plataforma Semi-Submersas) e FSO (Sistema Flutuante de Estocagem).

Essa superioridade dos estaleiros estrangeiros se explica pelos problemas enfrentados pela construção naval brasileira. Inadequações administrativo-gerenciais resultaram em quase duas décadas de descontinuidade em encomendas aos estaleiros nacionais. No final dos anos 90, esse setor de atividade empregava 3 mil trabalhadores, enquanto em 1979 esse contingente atingia 40 mil. Naquele ano, foram produzidas 1.400 mil toneladas de porte bruto (TPB), que se reduziram a 150 mil em 1997 (NEIT/IE/Unicamp, 2000). Espera-se que, com o lançamento do Programa de Recuperação da Indústria Naval (PRIN) e as parcerias que estão sendo estabelecidas entre os estaleiros nacionais e grupos estrangeiros, os problemas financeiros e gerenciais sejam resolvidos e novos investimentos realizados, de modo a recuperar a capacidade produtiva da construção naval brasileira e garantir maior competitividade ao fornecedor local.

Já o setor de serviços de engenharia ainda sofre os efeitos da abertura econômica combinada com recessão, característica de boa parte da década de 1990, que reduziu drasticamente a demanda por esses serviços. Boa parte das empresas de engenharia nacional ou mudaram de ramo ou desapareceram (BNDES, 2000).

Um outro problema de ordem estrutural, citado na introdução deste artigo, diz respeito ao acanhado relacionamento constatado entre os agentes produtivos ao longo da cadeia da indústria de petróleo. A decisão da ANP de, paralelamente às suas finalidades, incentivar a criação da Organização Nacional da Indústria do Petróleo (ONIP), ocorrida em maio de 1999, como entidade não-governamental de direito privado e sem fins lucrativos foi vista como uma forma de atacar esse e outros problemas. Isto porque, à semelhança da INTSOK norueguesa e do CRINE do Reino Unido, a ONIP é uma instituição que tem por finalidade principal atuar como fórum de articulação e cooperação entre as empresas de exploração, produção, refino, processamento, transporte e distribuição de gás, petróleo e derivados, fornecedores de bens e serviços do setor petrolífero, organismos governamentais e agências de fomento, de forma a contribuir para o aumento da competitividade global do setor.

Diversas iniciativas têm sido levadas a cabo por essa instituição. Uma delas foi buscar estimular um maior entrosamento entre operadoras, *main contractors* e fornecedores de bens e serviços, através da implantação de

uma rede de aprendizado. O objetivo da ONIP com tal rede era contribuir para incrementar a competitividade estrutural dessa indústria, além de reforçar a competitividade empresarial, uma vez que um maior entrosamento entre esses agentes ao longo da cadeia de suprimento poderia permitir a disseminação de práticas exitosas nas unidades empresariais.

A percepção de que os fornecedores nacionais convivem com fragilidades competitivas de ordem estrutural e empresarial foi reforçada pelos resultados de um exercício de *benchmarking* internacional, realizado com um conjunto de empresas reunidas nessa rede de aprendizado, a Maxpetro. Esse exercício, que visava comparar o desempenho das empresas brasileiras com similares do Mar do Norte, utilizou três bases de dados diferentes.<sup>4</sup>

A primeira, a *Industrial Capability Database*, do Ministério da Indústria e Comércio do Reino Unido (DTI), contém 6 mil entradas com o nome da empresa, seu setor de atividade, o produto que elabora e o mercado a que pertence (*upstream* ou *downstream*). Dessa base, o único indicador passível de ser compilado, para efeito de comparação com as empresas da rede Maxpetro, foi Faturamento por Empregado. Utilizaram-se, como amostra, 44 empresas de 12 segmentos que guardam correspondência com os das empresas da Maxpetro (quadro 2).

A segunda base de dados usada pertence à *First Point Assessment Ltd* (FPAL), uma organização sem fins lucrativos e independente que realiza acreditação de fornecedores para 40 operadoras e *main-contractors* do Mar do Norte, possuindo mais de 2 mil fornecedores no seu cadastro. Dessa segunda base foi possível construir cinco indicadores para 729 empresas, agrupados nos mesmos segmentos usados na base anterior, como se observa no mesmo quadro 2. Os indicadores construídos para efeito de comparação com os da rede Maxpetro foram os seguintes: Faturamento por Empregado; Rentabilidade do Patrimônio Líquido; Endividamento Total; Gastos com P&D; e Taxa de Gravidade de Acidentes.

Da última base, formada pelos dados obtidos numa feira internacional da indústria de petróleo realizada no Rio de Janeiro no ano 2000, a Rio Oil & Gas, junto a 20 empresas supridoras de bens (11 americanas e 9 européias) e 9 de serviços (5 americanas e 4 européias), foi possível construir cinco indicadores: Faturamento por Empregado; Faturamento com Novos Produtos; Desenvolvimento de Recursos Humanos; Gastos com P&D; e Gerenciamento de Assistência Técnica.

**Quadro 2: Número de empresas por segmento em cada base de dados**

Segmentos	Número de empresas por bases de dados			
	Maxpetro*	DTI	FPAL	Rio Oil & Gas
EPCI de meio naval	4	5	68	–
EP de plataformas	1	2	23	–
Serviços de transporte e suprimentos	1	4	21	–
Válvulas e acessórios	1	5	74	–
Tubos de revestimento e dutos	4	5	67	1
Amarras, linhas flexíveis e de controle	4	2	67	2
Instrumentação e controle de processo	2	4	48	1
Equipamento elétrico	1	5	113	4
Tanques, vasos e colunas	1	2	96	
Fornos, caldeiras e aquecedores	1	2	47	1
Compressores	1	3	65	–
Equipamentos de exploração/completação	4	5	40	10
Produtos químicos de produção	–	–	–	2
Serviços de engenharia	–	–	–	8
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>44</b>	<b>729</b>	<b>29</b>

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir das bases de dados mencionadas.

\*Algumas empresas aparecem em mais de um segmento.

A partir da comparação desse conjunto de indicadores, chegou-se às seguintes conclusões:

- para todos os indicadores, os valores das empresas Maxpetro são menores que os das três outras bases de dados;
- as empresas produtoras de bens da Maxpetro têm menor rentabilidade e maior endividamento que as empresas da base FPAL;
- as empresas de serviços da Maxpetro apresentam faturamento por empregado e rentabilidade baixos, porém o endividamento também é baixo;
- os gastos com assistência técnica, treinamento e P&D das empresas da Maxpetro são mais baixos em todos os casos. A diferença aumenta quando essa comparação é feita com as empresas da Rio Oil & Gas;
- o faturamento com novos produtos das empresas da Maxpetro é, em média, um terço do das empresas da Rio Oil & Gas.

Ou seja, as fragilidades competitivas demonstradas pelos fornecedores locais estão relacionadas, no campo empresarial, com a reduzida alocação de recursos para P&D e treinamento, comprometendo o grau de inovatividade verificado pelo reduzido faturamento com novos produtos.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A flexibilização do monopólio de petróleo criou novas expectativas de negócios para a cadeia de suprimento local, decorrentes do aumento substantivo dos investimentos no setor, principalmente nos segmentos *upstream*, através da construção de complexos sistemas de exploração e produção em águas profundas. Criou também enormes desafios competitivos para os fornecedores nacionais.

Na realidade, as mudanças institucionais inauguraram uma nova fase para as indústrias fornecedoras do setor de petróleo. O diferencial competitivo perseguido por parte das concessionárias que passaram a operar no país apóia-se na capacidade delas de minimizarem seus custos de investimentos. Nesse novo contexto, os fornecedores nacionais de serviços e bens, após um longo período de proteção, passaram a ser expostos à concorrência de fornecedores estrangeiros experientes, qualificados, com grande capacitação financeira e tecnológica, e possuidores de escalas de produção mais elevada. Em consequência, fragilidades competitivas no campo dos fatores empresariais, antes mascaradas, tornaram-se evidentes.

Questões que fogem, parcial ou totalmente, ao controle das empresas, situadas nas dimensões estrutural e sistêmica, corroem ainda mais essa competitividade. No plano estrutural, destaca-se a virtual falência da indústria naval brasileira e a desarticulação do setor de engenharia, após um período de escassez quase que absoluta de demanda. No campo sistêmico, a política tributária é um dos problemas mais relevantes.

Os efeitos dessas fragilidades competitivas não são sentidos apenas no balanço de pagamentos. Segundo um estudo realizado pelo Instituto de Economia da UFRJ citado no boletim *Petróleo & Gás Brasil* (2001), cada ponto percentual de nacionalização dos investimentos feitos na indústria de petróleo representa milhões de reais em produção e milhares de empregos no país. Se o índice de nacionalização dos investimentos no *upstream* aumentasse dos níveis atuais para o seu máximo (100%), um adicional de cerca de 100 mil empregos diretos e indiretos poderia ser criado. Tendo em vista esse impacto econômico, é importante a formulação de políticas que visem reduzir as desvantagens competitivas locais.

É lícito afirmar também que, para maximizar os impactos positivos do grande volume de investimentos previstos no setor petrolífero, a indústria

de suprimento para esse setor precisa de uma política setorial marcada por ações em várias frentes. É importante que o governo continue a atacar as assimetrias tributárias, de modo a colocar os fornecedores nacionais em condições de igualdade. Além disso, é igualmente importante que outras fragilidades sistêmicas comumente denominadas “custo Brasil” sejam também atacadas.

Em relação aos fatores empresariais de competitividade, é necessário estimular a criação de programas de capacitação de fornecedores locais para que eles possam construir vantagens competitivas de forma sustentável. Neste sentido, foi meritória a decisão da ANP de, paralelamente às suas finalidades, incentivar a criação da Organização Nacional da Indústria do Petróleo (ONIP), ocorrida em maio de 1999, como entidade não-governamental de direito privado e sem fins lucrativos. Ao estimular um maior entrosamento ao longo da cadeia produtiva da indústria de petróleo entre operadoras, *main contractors* e fornecedores de bens e serviços, a ONIP pode contribuir para um maior incremento na competitividade estrutural dessa indústria, além de reforçar a dimensão empresarial, uma vez que esse maior entrosamento permitirá a disseminação de práticas gerenciais e tecnológicas nas unidades empresariais.

#### NOTAS

1. Essa rede, denominada Maxpetro, foi uma iniciativa da ONIP (Organização Nacional da Indústria do Petróleo), uma organização não-governamental que tem por missão maximizar os benefícios sociais e econômicos dos novos investimentos no setor de petróleo no país. Ela foi financiada pelo CTPETRO/Finep.
2. “Árvore de natal” é um equipamento que reúne um conjunto de válvulas e que, instalado na “cabeça do poço”, controla os fluxos e as vazões dos gases e líquidos dele saídos e nele injetados.
3. Os objetivos deste artigo não são comprometidos com a desconsideração da quarta rodada de licitação, ocorrida em 2002, que teve o menor volume de vendas entre as licitações realizadas até o final de 2002. Ela representou uma boa oportunidade de negócio para empresas de menor porte e registrou, até aqui, a maior média de comprometimento local, com 40,5% para a fase de exploração e 56,7% para a de desenvolvimento. Isto se explica, entre outras coisas, pela oferta de um grande número de blocos em áreas de menor complexidade e risco geológico (*Petróleo & Gás Brasil*, jun. 2002).
4. Os interessados num maior detalhamento da metodologia utilizada na Maxpetro e nos cuidados necessários à implantação de uma rede de aprendizado podem consultar Guerra e Teixeira (2002).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANP/PUC (1999) *Mecanismos de estímulo às empresas concessionárias de petróleo a adquirirem equipamentos/materiais e serviços no mercado nacional*. Rio de Janeiro (mimeo).
- BAILY, M., GERSBACH, H. (1995) “Efficiency in manufacturing and the need for global competition”. *Brookings Paper: Microeconomics* 5.
- BNDES (2000). *Perspectivas da indústria fornecedora do setor de petróleo*. Relatório de Trabalho da Gerência Setorial de Bens de Capital da Área de Operações Industriais do BNDES. Rio de Janeiro (mimeo).
- BRAGA, H. J., ROSSI (1989) “A produtividade total dos fatores de produção na indústria brasileira: 1970/83”. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 19, n. 2.
- COASE, R. H. (1939) “The nature of the firm”. In: G. Stigler e K. Boulding (eds.), *Readings in Price Theory*. Nova York: George Allen and Urwin, 1952.
- DAHAB, S., TEIXEIRA, F., ALMEIDA, S. (1989) “O princípio da margem de tolerância em exercício: o caso da Petrobras”. *Petro&Gás*, n. 20, abril.
- DANTAS, A. T. (2000) *Capacitação tecnológica de fornecedores em redes de firmas: o caso da indústria de petróleo offshore no Brasil*. Tese de doutorado, IE/UFRJ, Rio de Janeiro.
- , KERTSNETZKY, J., PROCHNIK, V. (2002) “Empresa, indústria e mercados”. *Economia Industrial*. Rio de Janeiro: Campus.
- DAVIES, A. (1997) “The life cycle of a complex product system”. *International Journal of Innovation Management*, v. 1, n. 3, p. 229-256.
- DOSI, G. (1984) *Technical Change and Industrial Transformation: the theory and an application to the semi-conductor industry*. Londres: Macmillan.
- FERRAZ, J. C., KUPFER, D., HAGUENAUER, L. (1995) *Made in Brazil: desafios competitivos para a indústria*. Rio de Janeiro: Campus.
- FRANCO, G. (1998) “A inserção externa e o desenvolvimento”. *Revista de Economia Política*, v. 18, n. 2
- FREEMAN, C., SOETE, L. (1997) *The Economics of Industrial Innovation*. Londres: Printer.
- GUERRA, O. F., TEIXEIRA, F. L. C. (2002) “Redes de aprendizado em sistemas complexos de produção”. *Revista de Administração de Empresas*, FGV-SP, v. 42, n. 4.
- HOBDDAY, M. (1998) “Product complexity, innovation and industrial organization”. *Research Policy*, 26, p. 689-710.
- KRUGMAN, P. (1997) *Internacionalismo Pop*. Rio de Janeiro: Campus.
- LALL, S. (2001). “Competitiveness indices and developing countries: an economic evaluation of the global competitiveness report”. *World Development*, v. 29, n. 9.
- MASON, E. S. (1939) “Price and production policies of large-scale enterprise”. *American Economic Review*, v. 29.
- MILLER, R., HOBDDAY, M., LEROUX-DEMERS, T., OLLEROS, X. (1995) “Innovation in complex system industries: the case of flight simulators”. *Industrial and Corporate Change*, v. 4, n. 2, p. 363-400.

- MOWERY, D. C., ROSENBERG, N. (1982) "Technical change in the commercial aircraft industry". In: *Inside the Black Box: technology and economics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- NEIT/IE/UNICAMP (2000) *Avaliação de diagnósticos e delineamento de metas e ações para os Fóruns de Competitividade: cadeia de construção Naval*. Campinas: Unicamp (mimeo).
- NELSON, R., WINTER, S. (1977) "In Search of Useful Theory of Innovation". *Research Policy*, 6, North-Holland.
- (1982) *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge, Mass.: Harvard U. P.
- PETRÓLEO & GÁS BRASIL (2001) *Análise da conjuntura das indústrias de petróleo e gás*. Grupo de Energia do Instituto de Economia/UFRJ, Rio de Janeiro, ano 2, n. 2-6.
- (2002) *Análise da conjuntura das indústrias de petróleo e gás*. Grupo de Energia do Instituto de Economia/UFRJ, Rio de Janeiro, ano 3, n. 6.
- PORTER, M. (1989) *Vantagem competitiva das nações*. Rio de Janeiro: Campus.
- POSSAS, M. (1984) *Complexos industriais na economia brasileira: uma proposta metodológica*. Campinas: Unicamp (mimeo).
- , PONDÉ, J. L., FAGUNDES, J. (1997) "Regulação da concorrência nos setores de infra-estrutura no Brasil: elementos para um quadro conceitual". In: *Infra-estrutura: perspectivas de reorganização-regulação*. Brasília: IPEA.
- TEECE, D. J. (1998) "Design issues for innovative firms: bureaucracy, incentives and industrial structure". *The Dynamic Firm: The Role of Technology, Strategy, Organization and Regions*. Oxford: Oxford University Press.
- WILLIAMSON, O. E. (1985) *Las instituciones economicas del capitalismo*. Mexico: Fondo de Cultura Economica.