

GOVERNANÇA INEFICIENTE: UMA ANÁLISE DAS TRANSAÇÕES NA INDÚSTRIA PETROQUÍMICA BRASILEIRA

Paulo Furquim de Azevedo
Fundação Getúlio Vargas – Escola de Economia de São Paulo (FGV-EESP)

Maria Margarete da Rocha
FEA-USP

Resumo:

É freqüente caracterizar o elevado grau de inter-relacionamento acionário entre clientes e fornecedores (quase-integração vertical) como um importante entrave ao desenvolvimento da indústria petroquímica brasileira. Este artigo avalia se há evidências de inadequação da estrutura de governança observada em três momentos: no final das décadas de 1980 e 1990 e após a constituição da Braskem, em 2001. Por meio da análise dos determinantes da escolha da estrutura de governança, de acordo com o modelo de Williamson (1996), este trabalho chega a duas conclusões principais. Primeiro, a quase-integração vertical foi uma estrutura de governança adequada para o período de consolidação da indústria petroquímica. Dada a necessidade de compartilhar competências não comercializáveis entre os três atores, empresas locais, multinacionais e Estado, a quase-integração vertical foi o mecanismo que salvaguardou a apropriação do retorno dessas competências. Adicionalmente, o ambiente de menor volatilidade da produção tornava essa estrutura de governança mais adequada. Entretanto, essa estrutura de governança tornou-se inapropriada frente às mudanças das características das transações durante a década de 1990; particularmente por conta do aumento da volatilidade da produção e aumento da especificidade de ativos. Segundo, há evidências de que a reestruturação organizacional, frente às novas características das transações, ocorreu somente quando, por evento aleatório e externo à indústria petroquímica, surgiu a oportunidade de recomposição acionária. Dada a possibilidade de *path dependence*, a política industrial deve atentar-se para a configuração das estruturas de governança em setores que passaram por alterações importantes nas características de suas transações.

Abstract:

Cross-holding (vertical quasi-integration) is often characterized as a major organizational failure in the Brazilian petrochemical industry. This paper aims to identify if there is governance misalignment in three periods: the end of the 1980's and 1990's, and after the founding of Braskem, in 2001. By means of an analysis of the determinants of the governance structure, in accordance with Williamson (1996), we have two main findings. First, vertical quasi-integration was an adequate solution for the transactions problems in the rise of Brazilian petrochemical industry. Given the need for aggregating complementary and non-tradable capabilities of state, domestic firms and multinationals, vertical quasi-integration was the mechanism that safeguarded the return on these capabilities. Moreover the lower level of production volatility during the 1980's made hybrid forms, such as vertical quasi-integration, more likely. However, this governance structure became misaligned during the 1990's because of changes in transaction attributes, particularly volatility and asset specificity. Second, there is some empirical support for path dependence on the organizational choice, as the expected decrease in vertical quasi-integration occurred only when an exogenous event created the opportunity for restructuring. As a consequence, industrial policy should take into account governance design particularly in industries that experienced deep changes in their transactions attributes.

Palavras-chave: indústria petroquímica, nó-societário, quase-integração vertical, governança

Key-words: petrochemical industry, vertical quasi-integration, governance

ÁREA 8 - ECONOMIA INDUSTRIAL E DA TECNOLOGIA

Classificação JEL: L2; L22

1. Introdução

É razoavelmente consensual na literatura econômica caracterizar o elevado grau de inter-relacionamento acionário entre clientes e fornecedores (quase-integração vertical) como um importante entrave ao desenvolvimento da indústria petroquímica brasileira (Erber, 2002; Furtado *et alii*, 1999; Montenegro e Monteiro-Filha, 1997; Oliveira, 1994; Silveira e Rabelo, 1998). O chamado ‘nó-societário’ dificultaria o processo decisório, sobretudo em estratégias de crescimento das firmas, em que afloram os conflitos entre os diversos atores da indústria petroquímica. Esse argumento foi particularmente importante no Ato de Concentração que resultou na Braskem, uma operação que fez aumentar o nível de integração vertical e reduzir o controle compartilhado na forma de quase-integração vertical.

Os mesmos autores observam que o ‘nó-societário’ é uma herança do modelo ‘tripartite’, que foi a base da política industrial para o setor durante as décadas de 1970 e 1980. Como consequência, o ‘nó-societário’ foi uma característica sempre presente na indústria petroquímica no Brasil, que, por sua vez, é um caso de sucesso na industrialização brasileira. A questão que se coloca é: como explicar tão grande sucesso em uma indústria sujeita a uma configuração organizacional tão inapropriada?

Nosso ponto de partida é reconhecer que as análises citadas estão essencialmente corretas: a) a quase-integração vertical é uma forma organizacional inadequada às características da indústria petroquímica na virada do século e b) sua existência é uma herança do modelo tripartite. Nossa proposição é que as características das transações na indústria petroquímica modificaram-se ao longo da década de 1990, de tal modo que a quase-integração vertical – essencial para explicar o sucesso da constituição da indústria petroquímica no Brasil – passou a ser uma forma ineficiente na virada do século. Em síntese, houve um aumento substancial da incerteza, expressa na forma de volatilidade da produção, após o processo de desregulamentação, abertura de mercado e privatização, o que tornou mais oneroso o uso de formas híbridas, como a quase-integração vertical. Além disso, a necessidade de integração de firmas que possuíam competências complementares e não-transacionáveis – fundamento do modelo tripartite – reduziu-se com a capacitação tecnológica dos grupos nacionais.

Essa proposição é testada por meio de uma análise dos determinantes da escolha da estrutura de governança na indústria petroquímica, de acordo com o modelo de Williamson (1996). Esse modelo prediz qual seria a estrutura de governança eficiente dadas as características das transações, servindo, portanto, para testar se a quase-integração vertical observada na indústria petroquímica constitui um arranjo ineficiente, como alegado por diversos pesquisadores.

Para tanto, são analisadas as transações de produtos petroquímicos em três momentos: 1989, 1999 e em 2001, ano de constituição da Braskem. Como ponto de partida, são mapeadas as transações de produtos petroquímicos de primeira e segunda geração, que constituem as duas primeiras etapas da transformação dos insumos petroquímicos (e.g. eteno e polietileno). Posteriormente, para cada um dos três anos da análise, é observada a estrutura de governança utilizada em cada transação, divididas em três grupos: integração vertical, quase-integração vertical e comercialização sem relacionamento acionário. Em seguida, são observadas as características das transações que, segundo a literatura de Nova Economia Institucional, determinam a escolha das estruturas de governança (especificidade de ativos, incerteza, escala e variáveis qualitativas). Como é padrão nessa literatura, os resultados são comparativos. Pretende-se mostrar que houve uma elevação no nível de incerteza entre 1989 e 1999, na forma de volatilidade da produção, a qual, segundo Williamson (1996), deve resultar em uma menor utilização de formas híbridas, como a quase-integração vertical. Em outras

palavras, a solução organizacional que era adequada para a década de 80 deixou de sê-lo durante a década de 90 e virada de século.

O trabalho está organizado da seguinte forma: na seção 2, apresentam-se as características gerais da indústria petroquímica, incluindo um breve histórico da experiência brasileira. Na seção 3, são apresentados os procedimentos para constituição das amostras e construção das variáveis utilizadas nas regressões, além de uma breve análise das estatísticas descritivas. Na seção 4, os resultados empíricos são apresentados, contendo a comparação entre 1989 e 1999 e após a constituição da Braskem, em 2001. Finalmente, a seção 5 apresenta as considerações finais e discute as implicações para a indústria petroquímica brasileira e a política industrial.

2. Indústria Petroquímica no Brasil

2.1. Constituição e Regulação da Indústria Petroquímica Nacional

Embora o início da atividade petroquímica no país remonte à criação da Petrobrás na década de 1950, considera-se que o início efetivo de sua implantação no Brasil data de 1964. Nesse ano, foram criadas a Comissão de Desenvolvimento Industrial (CDI), o Grupo Executivo da Indústria Química (GEIQUIM), pertencente ao CDI, e a Comissão Especial de Petroquímica (pertencente ao Conselho Nacional do Petróleo - CNP). Tais comissões e/ou grupos foram fundamentais para a constituição do aparato institucional que levaria a cabo a implantação da indústria petroquímica no Brasil.

No ano seguinte, foram estabelecidos diversos incentivos que seriam concedidos aos projetos aprovados pelo GEIQUIM/CDI. Esses incentivos englobavam: isenção de impostos para equipamentos que não possuíssem similares nacionais; redução de impostos para a importação de equipamentos e matérias-primas; proteção tarifária e administrativa para os produtos fabricados internamente; redução do imposto de renda durante o período inicial de operação; garantias de financiamento ou aval na contratação de empréstimos externos e a não aprovação de projetos considerados não competitivos. Além disso, uma resolução do CNP do mesmo ano estabelece as normas para a instalação de plantas petroquímicas (Erber e Vermulm, 1993 e Parisi Jr., 1994). Esta extensa lista de incentivos evidencia a importância do papel a ser cumprido pelo Estado na instalação e consolidação da indústria petroquímica brasileira.

Paralelamente à concessão de incentivos, os órgãos governamentais ainda estudavam outras formas de ampliar a participação do Estado no setor petroquímico, o que acabou se efetivando em 1967 com a criação da Petroquisa. A empresa foi criada como resposta a tentativas frustradas de implantar a primeira empresa brasileira fornecedora de petroquímicos básicos.

O primeiro projeto para a implantação de uma central fornecedora de eteno (principal insumo da atividade petroquímica) deve-se ao antigo grupo norte-americano Union Carbide. Esse projeto acabou não vingando devido ao fracasso comercial da tecnologia que seria utilizada. A esta primeira tentativa, seguiu-se o projeto de constituição da Petroquímica União (PQU) a partir da formação de uma *joint venture* entre vários grupos nacionais e o grupo estrangeiro Phillips Petroleum. Com a desistência do sócio estrangeiro, o projeto de implantação da PQU corria sério risco de inviabilizar-se à semelhança do anterior. Foi então que os sócios nacionais buscaram o apoio da Petrobrás para a concretização do negócio. Como a Petrobrás era impossibilitada por lei de participar de outras empresas, a Petroquisa foi criada para vir a ser o braço petroquímico da primeira.

A partir da entrada da Petroquisa no projeto de instalação da primeira central fornecedora de petroquímicos básicos (PQU), viabilizou-se a implantação das empresas petroquímicas de 2ª geração no país¹. A maior parte destas empresas de 2ª geração foi constituída como *joint ventures* entre grupos nacionais e estrangeiros, sendo que esses últimos desempenhavam o papel de fornecedores de tecnologia.

As empresas de 2ª geração foram construídas próximas à PQU, refletindo a especificidade locacional que envolve as transações entre petroquímicos básicos e intermediários. A concentração geográfica das primeiras empresas petroquímicas brasileiras deu origem ao primeiro pólo petroquímico nacional: o pólo de Capuava, São Paulo, que iniciou operação em 1972.

A constituição desse pólo apresenta todos os elementos que serão consagrados posteriormente na consolidação da indústria petroquímica no país. Estão presentes: a participação do Estado no capital acionário das empresas do pólo² e a associação entre o capital nacional (público e privado) e o estrangeiro, constituindo o chamado modelo tripartite.

O período de milagre econômico no início da década de 1970 aumenta substancialmente a demanda por petroquímicos³, fazendo com que a finalização do pólo paulista seja sucedida por debates sobre a implantação de um novo pólo petroquímico. Após alguma discussão sobre a localização desse novo pólo, decide-se pelo município de Camaçari no Estado da Bahia, em parte, devido ao interesse público em estimular a desconcentração regional da indústria.

A implantação do pólo baiano, que iniciou operação em 1978, consagrou o modelo tripartite. Na constituição das empresas de 2ª geração desse pólo, o capital acionário era dividido em três partes iguais. Um terço ficava com a Petroquisa, outro com o capital nacional privado e o terço restante com o capital estrangeiro (fornecedor da tecnologia a ser usada pela empresa). Quanto à central de matérias-primas do pólo (a antiga Copene, atual Braskem), seu controle acionário ficaria com a Petroquisa. O restante das ações da central seria pulverizado entre as empresas de 2ª geração instaladas no pólo.

A participação do Estado, contudo, não se limitou às participações acionárias nas empresas do pólo e aos incentivos concedidos pelo CDI. A implantação do pólo de Camaçari contou ainda com a intervenção direta da Petroquisa na escolha dos projetos e dos sócios, com diversos incentivos fiscais regionais e, principalmente, com amplas fontes de financiamento público e/ou subsidiado. Segundo Parisi Jr. (1994: 27), cerca de 76% das fontes de financiamento utilizadas em Camaçari até 1977 foram avaliadas, direta ou indiretamente, pelo Estado.

Já em 1978, como reflexo do II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), começou-se a projetar a construção do terceiro pólo petroquímico nacional, a ser instalado na cidade de Triunfo, no Rio Grande do Sul. Esse pólo veio iniciar operação quatro anos depois, em 1982.

A construção do pólo gaúcho reproduz com menor ênfase a experiência de Camaçari. Isto significa que o Estado continuou fortemente presente, mas os incentivos governamentais foram menores do que anteriormente. Ademais, houve um esforço consciente por parte do governo para uma maior internalização e domínio da tecnologia comparativamente às duas experiências anteriores (Erber e Vermulm, 1993: 86).

A instalação desse último pólo encerra o período de implantação da atividade petroquímica no país, que foi organizada sob a forma de "pólos". Dentro de cada um dos

¹ De acordo com Erber e Vermulm (1993: 78), já havia a produção de petroquímicos de 1ª e de 2ª geração no país, mas em quantidades insignificantes.

² A Petroquisa acabou se tornando sócia majoritária da PQU e estendendo sua participação acionária às empresas de 2ª geração.

³ Os produtos petroquímicos são reconhecidos por apresentarem alta elasticidade renda (Guerra, 1993: 62).

pólos, há um único ofertante de insumos básicos⁴ (PQU, ex-Copene e Copesul, esta última no pólo gaúcho) que vem a ser a central petroquímica (empresa de 1ª geração da cadeia produtiva). As empresas de 2ª geração garantem o fornecimento das matérias-primas mediante quase-integração vertical ou relações contratuais com sua central de matérias-primas. As centrais, por sua vez, são abastecidas pela nafta fornecida pela Petrobrás, monopolista na produção desse insumo. A subsidiária desta última, a Petroquisa, estava presente em todos os três pólos, controlando a central de matérias-primas e dividindo o capital acionário de várias empresas de 2ª geração, que foram constituídas segundo o modelo tripartite.

Há dois aspectos no funcionamento dos pólos petroquímicos brasileiros que merecem destaque: a concentração geográfica da indústria e a fragmentação empresarial. A configuração regionalmente concentrada da indústria petroquímica brasileira decorre da especificidade locacional das transações entre as empresas petroquímicas de 1ª e 2ª geração. Ademais, a organização em pólos permite o aproveitamento exaustivo das economias tecnológicas. Silveira e Rabelo (1998: 1372) também apontam como objetivos desta concentração geográfica o ordenamento do investimento a fim de evitar problemas de escoamento dos petroquímicos intermediários e o aproveitamento de externalidades derivadas do uso comum de utilidades (água, eletricidade etc.). Essas economias de aglomeração têm, em contrapartida, implicações sobre a escolha das estruturas de governança utilizadas pela indústria petroquímica, uma vez que acentuam a especificidade locacional e dedicada dos ativos.

O predomínio da quase-integração é conseqüência do modelo tripartite adotado na constituição dos pólos petroquímicos e originam uma das principais marcas da indústria petroquímica brasileira: a fragmentação empresarial e, por conseqüência, a baixa integração vertical. Por meio desse arranjo, a política industrial logrou articular as competências necessárias para a constituição de uma indústria petroquímica de “*concepção moderna, estruturada em pólos integrados e distribuídos regionalmente e operando em fábricas de escala internacional*” (Erber, 2002: 15). Empresas internacionais detinham domínio da tecnologia, empresas nacionais detinham conhecimento local e o Estado detinha o acesso aos insumos (nafta e gás), por meio da Petrobras, e criava, adicionalmente, um compromisso de não-expropriação dos capitais externos. Como essas competências não são comercializáveis, a quase-integração vertical foi o mecanismo escolhido para reuni-las sob um mesmo comando hierárquico. O processo decisório compartilhado, ao mesmo tempo em que retirava a autonomia decisória das partes, alinhava os interesses de firmas a montante e a jusante da cadeia produtiva, o que era importante para salvaguardar o valor dessas competências compartilhadas.

Entretanto, ao final da década de 90, a pulverização dos ativos decorrente do emaranhado de participações acionária cruzadas era apontada como uma das heranças negativas deixadas pelo período de implantação da indústria petroquímica (Furtado *et alii*, 1999: 953). O chamado ‘nó societário’, que foi a base de sustentação da consolidação da indústria petroquímica no Brasil, passa a ser visto como uma fonte de “*conflito e paralisação estratégica via uso de poder de veto*” (Erber, 2002: 14). Esse diagnóstico negativo dessa forma organizacional decorre, sobretudo, da mudança de ambiente a que se sujeitou a indústria petroquímica durante os anos 90. De um lado, a mudança institucional causou aumento da incerteza nos negócios petroquímicos e, conseqüentemente, afetou negativamente o emprego de estruturas de governança que necessitem de consenso na tomada de decisão, como é o caso da quase-integração vertical. De outro lado, nos anos de exercício da atividade petroquímica, os grupos empresariais passaram por um processo de aprendizado empresarial e

⁴ As escalas de produção são tais que cada pólo não comporta mais do que uma central de matérias-primas.

tecnológico que os permite prescindir das competências das empresas estrangeiras. Com uma menor necessidade de agregação de competências compartilhadas e maior custo no emprego da quase-integração vertical, justifica-se, no final da década de 90, o diagnóstico negativo a respeito da fragmentação empresarial.

É importante ressaltar que a presença e a regulação exercida pelo Estado não se encerraram com a implantação dos pólos petroquímicos. A recém constituída indústria petroquímica recebeu outros incentivos governamentais, de cunho regulatório, que visavam garantir um mínimo de ocupação da capacidade instalada para, desta forma, consolidar-se definitivamente. Entre os principais incentivos recebidos destacam-se a proteção às importações (Erber e Vermulm, 1993: 88), que propiciava às empresas nacionais um ambiente que conjugava condições de mercado excepcionais com previsibilidade da oferta (dada a impossibilidade prática de competidores externos entrarem no mercado nacional). A previsibilidade da oferta era completada ainda pela garantia de fornecimento de matérias-primas por parte da Petrobrás para as centrais petroquímicas e das centrais (cujo sócio majoritário era a Petroquisa) para as empresas de 2ª geração.

A regulação fazia-se também presente na seleção dos participantes da indústria (Erber e Vermulm, 1993: 88). Havia, portanto, controle sobre a quantidade de empresas atuantes, o que, conjugado com os aportes de capital de risco e com a escolha da tecnologia por parte do Estado, proporcionava um elevado ordenamento dos investimentos no setor. Mediante tal ordenamento, o Estado garantia o escoamento planejado dos produtos petroquímicos intermediários, reduzindo assim a incerteza quanto aos participantes da indústria, quanto ao financiamento e quanto à produção. Outro importante elemento de regulação refere-se ao controle de preços dos produtos petroquímicos, realizado pelo CDI seguindo regras bem definidas. Como colocado por Parisi Jr. (1994: 30), o objetivo inicial do controle de preços era determinar margens de lucro adequadas e estáveis para a indústria petroquímica, de modo a garantir o retorno dos investimentos em um determinado período de tempo.

Em virtude do exposto, o principal efeito do chamado padrão planejado adotado na implantação e consolidação da indústria petroquímica brasileira foi a criação de um ambiente institucional que conciliava regras de atuação bem definidas com mecanismos que isolavam ou protegiam parcialmente as empresas petroquímicas brasileiras de choques internos e externos, incluindo aí os efeitos dos ciclos do negócio petroquímico sobre preços e margens de lucro. Dessa forma, a indústria petroquímica brasileira nasceu e consolidou-se em um ambiente institucional sujeito a um baixo grau de incerteza, menor do que aquele verificado nas indústrias petroquímicas de outros países. Esse panorama viria a mudar radicalmente a partir do início da década de 90, como será visto no próximo item.

2.2. Desmonte do Aparato Regulatório

Para a indústria petroquímica brasileira, a década de 90 constitui um marco. Embora os primeiros sinais de crise viessem desde a segunda metade da década anterior, foi a partir dos anos 90 que o setor foi mais intensamente submetido a diversos e importantes eventos que resultaram no desmonte total do aparato regulatório cuidadosamente construído ao longo dos anos 70 e 80. Com o desmoronamento dos mecanismos de regulamentação, ruiu a estrutura institucional então vigente⁵.

Segundo Parisi Jr. (1994: 34), as mudanças do início dos anos 90 que alteraram a forte regulação que até então marcava o setor petroquímico brasileiro foram: o fim da reserva de

⁵ A identificação desse marco temporal é bastante difundida na literatura econômica (Erber, 1993; Erber e Vermulm, 1993; Parisi Jr. e 1994; Wongtschowski, 1998). Há um consenso generalizado que os acontecimentos desse período geraram (e ainda estão gerando) transformações na forma de organização do setor.

mercado devido à abertura econômica efetuada pelo governo Collor no início de 1990; o término do controle de preços; o fim do subsídio para a nafta no último trimestre de 1992; a extinção da Secretaria Especial de Desenvolvimento Industrial (SDI) e a cessação de fontes oficiais de crédito. Além desses, outros acontecimentos da década de 90 relevantes para a indústria em questão foram: a privatização que se iniciou em abril de 1992 e se encerrou em setembro de 1996 (ABIQUIM, 1998) e o término dos subsídios à exportação.

De todos os eventos, talvez o de maior impacto tenha sido a abertura econômica realizada pelo governo Collor. Ao lado da extinção das barreiras não-tarifárias, verifica-se uma drástica redução da proteção tarifária (nominal e efetiva), especialmente comparando-se com a proteção pré-90, que, na prática, era plena (Erber e Vermul, 1993). À abertura de mercado, soma-se o fim do controle de preços (Erber e Vermul, 1993). Isto significa que a trajetória de preços dos produtos petroquímicos que antes era definida por uma regra estabelecida *ex-ante*, passava a se sujeitar aos diversos eventos não antecipados que afetam os preços de mercado.

Ressalta-se ainda que até 1990, as empresas petroquímicas nacionais estavam protegidas dos efeitos adversos das variações cíclicas na ocupação da capacidade instalada, proveniente de desequilíbrios entre oferta e demanda no mercado externo. Para lidar com os efeitos das variações cíclicas no mercado interno, as empresas nacionais podiam contar com o apoio estatal às exportações. Com o desmonte do aparato regulatório, as empresas nacionais passaram a sofrer com maior intensidade os efeitos adversos dos ciclos.

Finalmente, a venda das participações acionárias detidas pela Petroquisa, incluídas no programa de Programa Nacional de Desestatização (PND) do governo Collor constituiu um marco na reestruturação do setor. A privatização do setor iniciou-se em abril de 1992 com a venda da Petroflex e encerrou-se em setembro de 1996, com a venda da participação detida pela Petroquisa na EDN. 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 outro agente.

A mudança do ambiente institucional da década de 1990 alterou as características das transações na indústria petroquímica e, portanto, as formas organizacionais mais adequadas para cada transação. Particularmente, espera-se que tenha havido um aumento da incerteza, seja pela maior imprevisibilidade dos planos de investimento – antes coordenados pelo Estado – seja pela maior volatilidade da produção. A seção seguinte dedica-se à tarefa de resumir as principais mudanças nas estruturas de governança utilizadas e nas características das transações a ela associadas.

3. Estruturas de governança e características das transações na indústria petroquímica brasileira

A alegação de que o nó-societário criaria obstáculos ao desenvolvimento da indústria petroquímica equivale à proposição de que esta estrutura de governança (a quase-integração vertical) é pouco adequada às características das transações de produtos petroquímicos. Para testar essa proposição, esta seção identifica as transações da indústria petroquímica, as estruturas de governança utilizadas e as características das transações a elas vinculadas.

A literatura empírica sobre os determinantes da ocorrência de integração vertical é bastante prolífica, sendo a maior parte dos estudos orientados pelo modelo de Williamson (1985 e 1996), em que decisão de integrar verticalmente depende, sobretudo, das

características de transação – frequência, incerteza e especificidade de ativos⁶. Em modelos em que são admitidos retornos de escala, este surge como um determinante adicional da escolha pela integração vertical (Riordan & Williamson, 1985). A literatura teórica também sugere outros determinantes da integração vertical, associados ao seu uso estratégico como um mecanismo de bloqueio à entrada ou como meio de correção de distorções provocadas pelo poder de mercado em uma das etapas de produção. Entretanto, há poucos estudos empíricos que destacam a relevância dos aspectos estratégicos da integração vertical.

O estudo empírico que se segue é baseado no modelo de Williamson (1996), que difere de seu modelo anterior, de 1985, por representar a escolha entre três ou mais formas organizacionais, normalmente representadas como ‘mercado’, ‘formas híbridas’ e ‘integração vertical’. Este modelo é mais apropriado para tratar os casos em que a incerteza é um importante determinante da escolha da forma organizacional, motivo este detalhado oportunamente, quando da apresentação das variáveis explicativas e seus efeitos esperados.

3.1. Dados

Seguindo o modelo de Williamson (1996), a unidade de análise é cada transação, entendida como a transferência de um produto por etapas tecnologicamente separáveis. Estas podem se dar por meio de compra e venda (mercado), dentro da estrutura hierárquica da empresa (integração vertical) ou por meio de soluções intermediárias (formas híbridas), como é o caso da quase-integração vertical. Assim, o ponto de partida deste trabalho foi o mapeamento das transações da indústria petroquímica brasileira, para posteriormente identificar as estruturas de governança utilizadas.

O mapeamento inicial das transações foi feito com base no “Guia da Indústria Química Brasileira 2000/2001”, publicação da Associação Brasileira da indústria Química – ABIQUIM, que apresenta diversos dados para uma relação de 1.400 produtos químicos para fins industriais, produzidos por 663 empresas. Para cada um dos 1.400 produtos relacionados, foram identificadas todas as empresas produtoras. Para cada empresa fabricante, verificou-se qual(is) era(m) o(s) insumo(s) utilizado(s) para a fabricação daquele produto e as respectivas empresas fornecedoras.

Esse levantamento inicial resultou em 2.276 pares de insumo-produto (insumo requerido para cada produto), para os quais havia 4.134 transações (empresa A fornecendo insumo X para empresa B). De posse desse mapeamento, foram removidos todos aqueles pares onde: (a) o insumo não fazia parte da relação de 1.400 produtos do Guia da Indústria Química 2000/2001; (b) o produto era obtido como subproduto de outro processo produtivo⁷.

O passo seguinte foi verificar quais transações também podiam ser identificadas no “Guia da Indústria Química 1989/1990”, para permitir uma comparação das mesmas transações em dois momentos do tempo. Do conjunto dos pares de insumo-produto químico, presentes em 1989 e 1999, foram selecionados apenas aqueles que são tradicionalmente classificados como petroquímicos. Esses pares eram aqueles em que o insumo, e não o produto derivado, foi classificado pela ABIQUIM como: produto químico orgânico (petroquímicos básicos, intermediários para resinas e fibras e outros produtos químicos orgânicos) ou como uma resina ou elastômero. O procedimento de considerar os produtos orgânicos, as resinas e os elastômeros como petroquímicos é similar ao adotado por Erber e Vermulm (1993: 67). Utilizando a metodologia descrita, obteve-se um conjunto final de 85

⁶ Para uma síntese da literatura empírica, pode-se consultar Klein (2004), Rindfleisch & Heide (1997), Masten (1996) e Klein & Shelanski (1995).

⁷ Diversos processos produtivos químicos dão origem a subprodutos ou co-produtos, que são obtidos em proporções fixas ou variáveis em faixas estreitas (Wongtschowski, 1998: 186).

pares de insumos/produtos químicos que representavam o segmento petroquímico. Foram consideradas as transações envolvendo insumos petroquímicos de primeira (chamados ‘básicos’) e de segunda geração (primeira e segunda transformação).

Como não havia meio de controlar todas as variáveis que interferem na escolha da estrutura de governança (especificidade de ativos e frequência), optou-se por utilizar as mesmas transações nos dois pontos temporais. Esse procedimento tem por pressuposto que a especificidade técnica dos produtos e a frequência destas transações mantiveram-se constante ao longo do período analisado.

3.2. Estruturas de governança na indústria petroquímica

A variável dependente do estudo empírico realizado é a estrutura de governança adotada para uma dada transação. O modo mais usual de representar a estrutura de governança é por meio de uma variável discreta binária, que indique a existência ou não de integração vertical (Fan, 2000; Masten, 1996 e Lierberman, 1991). Neste trabalho, a variável dependente pode assumir três valores: 0, para representar compras sem compartilhamento de ativos; 1 para representar a quase-integração vertical e 2 para a integração vertical. Dessa forma, pode-se testar uma proposição de Williamson (1996), que afirma que um nível mais elevado de incerteza acarreta uma redução da probabilidade de ocorrência de formas híbridas (no caso, quase-integração vertical, uma forma bastante comum na indústria petroquímica). Essa proposição – essencial para entender o efeito da mudança nas características das transações da indústria petroquímica sobre a escolha da forma organizacional – é explicada em maior detalhe quando forem apresentadas as variáveis explicativas.

Para a definição desta variável foi necessário o seguinte critério arbitrário. Se o cliente (fornecedor) detinha mais do que 50% do capital do fornecedor (cliente), foi considerado que havia pleno controle, o que caracteriza uma integração vertical (variável assume valor ‘2’). Se havia ligação acionária entre empresas demandante e ofertante, abaixo do limite de 50%, considerava-se um caso de quase-integração vertical (variável assume valor ‘1’). O valor de 0 foi atribuído às formas de relacionamento em que não há compartilhamento de propriedade, como contratos de suprimento e aquisições no mercado *spot*.

3.3. Características das transações

Entre os determinantes da integração vertical, aquele cujo efeito mostra-se empiricamente mais robusto é a especificidade de ativos⁹, cuja presença está associada a uma maior probabilidade de ocorrência de integração vertical (Klein, 2004; Rindfleisch & Heide, 1997). Na presença de ativos específicos, o retorno dos investimentos depende da continuidade da transação a qual esse investimento é específico, o que leva a uma situação de

⁸ Seria desejável observar se há existência de laços não formais entre as empresas que possam desempenhar o papel de garantia ou previsibilidade do comportamento, como laços familiares ou relações de confiança. Entretanto, essas características da estrutura de governança são dificilmente observáveis, como mostram os *surveys* da literatura empírica (Klein, 2004; Masten, 1996).

⁹ Williamson (1991: 281) distingue seis tipos de especificidade de ativos: a) especificidade locacional - a localização próxima de firmas de uma mesma cadeia produtiva economiza os custos de transporte e armazenagem e significa retornos específicos a essas unidades produtivas; b) especificidade de ativos físicos; c) especificidades de ativos humanos; d) ativos dedicados - relativos a um montante de investimento cujo retorno depende da transação com um agente particular e, portanto, relevante individualmente; e) especificidade de marca; e f) especificidade temporal, onde o valor de uma transação depende, sobretudo, do tempo em que ela se processa.

dependência bilateral. Esta, por sua vez, requer formas organizacionais que permitam adaptações cooperativas, como é o caso da integração vertical.

Na indústria petroquímica é comum a presença de ativos específicos, sejam eles locacionais ou dedicados. Como parte expressiva dos produtos são inflamáveis e/ou apresentam riscos ao transporte, os custos logísticos desses produtos são elevados (Fan, 2000: 18 e Wongtschowski, 1998: 48). A fim de reduzir esses custos, as empresas fornecedoras e demandantes acabam por se localizar próximas umas das outras. Tal fato evidencia que uma parcela expressiva da indústria petroquímica caracteriza-se por elevada especificidade locacional. Segundo Fan (2000: 351): “*Transportation and storage concerns motivate suppliers and users of the gaseous petrochemical inputs to build plants in close proximity. As the plants are immobile, the users and the suppliers are locked into bilateral relationships that are subject to potential hold-up problems.*” Seguindo os mesmos procedimentos de Fan (2000), foi gerada a variável especificidade locacional (Esp. Locacional) que representa a proporção de plantas demandantes (a jusante), localizadas no mesmo Estado em que há pelo menos uma planta ofertante (a montante).

A indústria petroquímica, por conta do número limitado de participantes, também apresenta elevada especificidade de ativos dedicados. Segundo Kline (1976), os produtos químicos do tipo *commodity* e *pseudo-commodity* caracterizam-se por terem vendas concentradas em poucos consumidores. Portanto, tanto a demanda quanto a oferta desses produtos é, em geral, concentrada. Desse modo, os investimentos são, muitas vezes, dedicados a um determinado cliente ou fornecedor. Como a indústria petroquímica caracteriza-se pela predominância de tecnologias de proporções fixas, há pouca flexibilidade na substituição de insumos, o que estreita ainda mais o relacionamento entre cliente e fornecedor (Parisi Jr., 1994 e Fan, 2000). Em geral, há mais de uma rota tecnológica possível para fabricar um mesmo produto (Wongtschowski, 1998: 187), entretanto, como colocado por Parisi Jr. (1994: 110), tendo sido adotada uma determinada tecnologia, a possibilidade de substituição entre diferentes insumos é bastante limitada.

Para representar a especificidade de ativos dedicados utiliza-se o inverso da quantidade de transações possíveis (não necessariamente efetivas) por par de insumo-produto (‘ativos dedicados’). A quantidade de transações possíveis é o resultado da multiplicação do número de firmas a montante pelo número de firmas a jusante. O objetivo é medir a existência de poucos *players*, o que agravaria a dependência bilateral¹⁰. Essa variável pode captar também o efeito do poder de mercado (quando este está associado a uma maior concentração de mercado). Seguindo Williamson (1996), espera-se que todas as *proxies* para especificidade de ativos tenham um efeito positivo sobre a probabilidade de ocorrência de integração vertical.

Além das *proxies* para especificidade de ativos, foi construída uma variável (Estatal) para representar a presença do Estado (via Petroquisa ou BNDES) nas duas etapas produtivas envolvidas em uma transação. Esta variável é uma *dummy*, que assume o valor 1, quando se verifica que o Estado está presente no capital acionário de empresas que atuam nas duas etapas produtivas (insumo e produto) envolvidas em uma transação (independentemente do percentual detido sobre o capital acionário), ou assume valor 0 em caso contrário. O objetivo desta variável é controlar o efeito da política industrial, que privilegiou o uso da quase-integração vertical na implantação da indústria petroquímica nacional.

Uma vez que o aproveitamento de economias de escala é um possível determinante da integração vertical, foi criada uma variável (‘Tamanho relativo’), que corresponde ao

¹⁰ Para testar a robustez desta variável, foram construídas outras duas *proxies* de especificidade de ativos dedicados: (a) o índice de concentração (índice Herfindahl-Hirschman - HHI) do mercado de insumos e (b) o HHI do mercado do produto derivado. Os resultados não diferem significativamente daqueles obtidos com a variável ‘ativos dedicados’.

requerimento anual do insumo por parte de cada demandante dividido pela capacidade média instalada em nível nacional para o insumo em questão. Esta variável segue procedimento similar adotado por Fan (2000), sendo a estimativa de requerimento de insumo de demandante obtida multiplicando a sua capacidade produtiva pela taxa de conversão do respectivo insumo¹¹. Dado que há economias de escalas importantes, quanto maior o requerimento de uma empresa por um dado insumo *vis à vis* a capacidade média de produção deste insumo, maior o estímulo para a integração vertical. Observe-se que se trata de uma medida de tamanho relativo da firma, que pressupõe a existência de economias de escala. O sinal esperado para esta variável é positivo.

A incerteza é outra característica das transações destacada nos estudos empíricos sobre os determinantes da integração vertical. Os resultados, entretanto, são menos conclusivos que aqueles relacionados à especificidade de ativos, em parte porque as diferentes *proxies* utilizadas apresentam efeitos distintos sobre a escolha da forma organizacional (Rindfleisch e Heide, 1997). A imprevisibilidade tecnológica, por exemplo, pode estar associada à maior necessidade de uma organização flexível, como é o caso de *joint-ventures* (Harrigan, 1987). Em contraposição, a volatilidade (de preços ou produção) demanda formas organizacionais que evitem os custos de renegociações frequentes. Este é o tipo de incerteza destacado por Williamson (1996), em seu modelo de escolha entre mercado, integração vertical e formas híbridas. Quanto maior a volatilidade, maior é a necessidade de adaptação às novas circunstâncias, o que representa um custo para todas as formas organizacionais. Algumas delas, entretanto, incorrem em custos relativamente mais elevados. Em uma transação pelo mercado, a adaptação pode ser feita autonomamente, já que as partes preservam plenamente sua independência. No caso de uma integração vertical, a adaptação à nova conjuntura é realizada por meio do comando hierárquico (poder de *fiat*). O maior custo surge nas formas híbridas, como é o caso da quase-integração vertical, em que o processo decisório é compartilhado por instâncias que ainda preservam sua autonomia. A cada renegociação, é necessário consentimento mútuo, o que pode ser mais lento e acarretar um processo custoso de negociação. Em termos concretos, uma empresa em cujo conselho participam seus clientes e fornecedores tem em seu processo decisório relações de conflito que podem resultar em morosidade das decisões.

Em síntese, espera-se que um aumento da incerteza reduza o uso da quase-integração vertical, cujo processo decisório exija consentimento mútuo, o que, no presente exercício empírico, corresponde à quase-integração vertical. Em contrapartida, é maior a probabilidade de ocorrência das formas cujo processo decisório é unilateral, como mercado e hierarquia (integração vertical). É importante notar que a amostra não permite distinguir qual é a forma contratual efetivamente utilizada, mas apenas a existência de vínculos societários. Dessa forma, são designadas como ‘mercado’ não somente transações no mercado *spot*, mas também contratos em que não há qualquer vínculo societário entre as partes, mas que podem requer decisões consensuais. Essa característica pode afetar os resultados esperados, uma vez que há formas híbridas que, por limitação da amostra, são classificadas como ‘mercado’.

Esta variável (‘volatilidade’) foi obtida adotando-se o mesmo procedimento usado em Lieberman (1991) e Fan (2000)¹², que medem a soma dos resíduos ao quadrado da seguinte regressão de remoção de tendência (*detrending regression*). Esse procedimento consiste na regressão de uma variável em relação a uma tendência de tempo polinomial (Enders, 1995: 179):

$$\ln(Q_{it}) = c + \beta_{1t} + \beta_{2t} + \varepsilon_{it}, \text{ onde:}$$

¹¹ Esta taxa de conversão foi obtida em Blackforf, J.; Kashiwase, D. e Zalk, S. A. (1984) e refere-se a coeficientes técnicos médios válidos para processos comerciais da indústria química norte-americana.

¹² O primeiro usou o procedimento em questão em relação a produção e o segundo em relação a preço.

t representa o período; e

Q_{it} é a produção em toneladas do insumo i no período t.

Estas regressões foram rodadas para cada insumo das transações componentes da amostra, utilizando dados trimestrais de produção (em toneladas) para os dez anos anteriores ao ano da *cross section*, ou seja, dados trimestrais de 1980 a 1989 para a *cross section* de 1989 e dados trimestrais de 1990 a 1999 para a *cross section* de 1999.

Finalmente, foi acrescentada uma variável *dummy* para distinguir os dois períodos analisados ('Ano'). As diferenças entre 1989 e 1999 não expressas nas variáveis explicativas (especificidade de ativos, volatilidade e tamanho) devem ser captadas por esta variável.

3.4. Estatísticas Descritivas

O Quadro 1 a seguir apresenta as principais estatísticas descritivas para as variáveis construídas.

Quadro 1 – Média Ponderada e Desvio-Padrão para as Amostras

| Variável | Amostra de 1989 | | Amostra de 1999 | |
|----------------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|
| | Média Ponderada * | Desvio-Padrão | Média Ponderada * | Desvio-Padrão |
| Forma organizacional | 0,96 | 0,85 | 0,84 | 0,85 |
| Esp. Locacional | 0,83 | 0,27 | 0,85 | 0,31 |
| Ativos dedicados | 0,19 | 0,26 | 0,31 | 0,34 |
| Escala | 0,84 | 1,71 | 0,78 | 1,52 |
| Volatilidade | 3,47 | 16,32 | 7,72 | 29,42 |

Nota (*): Média ponderada com relação à quantidade de transações.

Com relação à variável de forma organizacional, verificou-se uma redução de sua média em 1999, o que indica um menor grau de integração vertical. Isto seria um indicador preliminar de uma maior adoção de mercado e/ou de quase-integração vertical em detrimento da hierarquia, o que será averiguado adiante, quando se detalhará as estatísticas relativas a esta variável.

A média das variáveis 'Esp. locacional' e 'tamanho relativo' pouco se alteraram entre os anos de 1989 e 1999, o que é consistente com o fato de neste período ter havido poucos investimentos em novas plantas e ampliação de capacidade. Já a variável relativa à especificidade de ativos dedicados aponta para uma maior concentração dos mercados a montante e a jusante, o que decorre da aquisição de algumas firmas, sobretudo durante e após a privatização.

A *proxy* utilizada para incerteza, a volatilidade da produção, apresentou, na média, crescimento de 1989 a 1999. Tal constatação corrobora o diagnóstico de que os acontecimentos da década de 1990 aumentaram o nível de incerteza no qual as empresas petroquímicas brasileiras atuavam, ao menos no que se refere à volatilidade da produção. É importante notar que algumas dimensões da incerteza, como a imprevisibilidade quanto aos planos de investimento, que deve ter aumentado com o fim do papel coordenador da Petroquisa, não são captadas por esta *proxy*.

Detalhando as estatísticas para as variáveis representativas da forma organizacional (Quadro 2), tem-se:

Quadro 2 – Forma Organizacional (IV)

| Forma Organizacional | Amostra de 1989 | | Amostra de 1999 | |
|----------------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|
| | Qtde | % Total | Qtde | % Total |
| 0 | 48 | 34,5 | 41 | 38,7 |
| 1 | 39 | 28,1 | 32 | 30,2 |
| 2 | 52 | 37,4 | 33 | 31,1 |
| Total | 139 | 100,0 | 106 | 100,0 |

A análise do Quadro 2 mostra que houve uma redução da quantidade de transações, o que, conjuntamente com o comportamento das médias das variáveis de especificidades de ativos dedicados, mostra uma maior concentração dos mercados petroquímicos ao final dos anos 90. Além disso, verifica-se a redução da adoção da hierarquia em 1999.

Esta evolução das formas organizacionais do segmento petroquímico, juntamente com as demais estatísticas descritivas, permite tecer um panorama preliminar das transformações sofridas pelo setor petroquímico. Em linhas gerais, observaram-se as seguintes mudanças: incremento da especificidade de ativos dedicados, aumento do grau de incerteza (medido em termos de volatilidade) e crescimento da participação da quase-integração vertical e de transações em que não há compartilhamento de propriedade (aqui denominado ‘mercado’). Em outras palavras, a indústria petroquímica, na comparação da década de 80 com o período atual, apresenta maior dependência bilateral (especificidade de ativos) e está sujeita a uma maior flutuação da quantidade produzida. Ambas as características deveriam induzir um maior uso de integração vertical. Entretanto, é justamente o oposto que ocorreu ao longo da década de 90, com o aumento da quase-integração vertical e de relacionamentos sem compartilhamento de propriedade.

4. Resultados e Discussão: um caso de *path dependence*?

Os resultados obtidos a partir das estatísticas descritivas ainda não permitem concluir sobre os determinantes das formas organizacionais adotadas na indústria petroquímica brasileira. Para aprofundar a análise nesta direção, foi realizada uma regressão, tendo como variável dependente a forma organizacional. Por se tratar de uma variável discreta e não ordenada, optou-se pela realização de um modelo Logit Multinomial, que permite avaliar o efeito de cada variável explicativa sobre a probabilidade de ocorrência de cada uma das três formas organizacionais observadas.

Nesse aspecto, este artigo distingue-se de Lieberman (1991) e de Fan (2000), que examinam os determinantes da integração vertical por meio dos modelos Logit ou Probit, em que a variável dependente é binária (integração vertical *versus* outras formas). Conforme já afirmado, a incerteza deve afetar negativamente a escolha de formas organizacionais híbridas (como a quase-integração vertical), em que o consenso é necessário ao processo decisório. Desse modo, esse tipo de efeito não poderia ser capturado por meio de modelos com uma variável dependente binária, razão pela qual justifica-se o emprego do modelo Logit Multinomial. Os resultados são apresentados em duas etapas. Na primeira (Quadro 3), apresenta-se a comparação entre 1989 e 1999, período de tempo que capta as mudanças de ambiente, mas ainda anterior à reestruturação da Braskem. Em seguida (Quadro 4), investiga-

se a mesma comparação após a proposta de reestruturação, que fez aumentar os níveis de integração vertical no setor.

Quadro 3
Determinantes da estrutura de governança na indústria petroquímica: 1989 e 1999

| Variável | Logit Multinomial ⁺ | | | |
|-------------------------------|---|---------------|---------------------|---------------|
| | Quase-Integração Vertical | | Integração Vertical | |
| | Coefficiente | Desvio Padrão | Coefficiente | Desvio Padrão |
| Ano | 0,9036596** | 0,4084608 | -0,1902555 | 0,3644604 |
| Estatat | 4,769955*** | 1,069121 | 4,140567*** | 1,059203 |
| Esp. Locacional | 1,471351* | 0,8412549 | 2,556081*** | 0,7123886 |
| Ativos dedicados | 0,7318619 | 0,9581383 | 2,857499*** | 0,7734038 |
| Tamanho relativo | -0,0398233 | 0,1437465 | 0,1115842 | 0,117514 |
| Volatilidade | -0,689162*** | 0,2557185 | -0,0099636 | 0,0071998 |
| Constante | -1,983488** | 0,8452414 | -3,21435*** | 0,6957785 |
| Informações sobre a regressão | Número de obs = 245 LR chi2(12) = 117.41 Prob > chi2 = 0.0000 Log likelihood = -209.3369 Pseudo R2 = 0.2190 | | | |

+ 'Mercado' é o grupo de comparação

*Significante ao nível de 0,10

**Significante ao nível de 0,05

***Significante ao nível de 0,01

De um modo geral, os resultados confirmam as hipóteses do modelo de Williamson (1996), com grande significância das *proxies* para a especificidade de ativos na explicação da ocorrência de integração vertical. Além disso, a especificidade locacional também é relevante para explicar a ocorrência da quase-integração vertical em comparação com o 'mercado', o que também está de acordo com as proposições de Williamson (1996).

Em contrapartida, o tamanho relativo da firma deveria afetar positivamente a probabilidade de integração vertical, uma vez que, nesse caso, menor seria o ônus de não apropriação de economias de escala. Entretanto, essa variável não se mostrou significativa. Isso possivelmente indica que, na indústria petroquímica, os custos de transação são preponderantes na escolha de estruturas de governança. Em outras palavras, o menor tamanho relativo não constitui um elemento suficiente para inibir a adoção de uma integração vertical ou quase-integração vertical.

Ainda no campo das hipóteses do modelo de Williamson (1996), é interessante notar que a volatilidade da produção apresentou um efeito negativo elevado e bastante significativo sobre a probabilidade de ocorrência de quase-integração vertical. Em contrapartida, não há qualquer efeito dessa variável na comparação entre integração vertical e mercado. Isso significa que a incerteza afeta negativamente apenas a ocorrência de quase-integração vertical, ou seja, da forma que necessita decisão consensual. Na comparação entre mercado e

integração vertical, duas formas organizacionais onde o processo decisório é unilateral, a volatilidade não é significativa, o que está de acordo com a proposição de que seu efeito é positivo sobre a probabilidade de ocorrência de ambas.

A política industrial, que foi fortemente baseada na quase-integração vertical, tem o seu efeito controlado pela variável ‘Estatual’, uma *dummy* que identifica as observações em que há participação do Estado, seja por meio da Petroquisa, seja por meio do BNDES, nas etapas a montante e a jusante de uma transação. Conforme esperado, seu efeito é elevado e significativo sobre as probabilidades de ocorrência de quase-integração vertical. Seu efeito, igualmente importante, sobre a integração vertical decorre provavelmente de casos em que a participação estatal no modelo tripartite era predominante.

Finalmente, a variável ‘Ano’ mostrou-se significativa para explicar a quase-integração vertical. De fato, há maior participação relativa desta estrutura de governança em 1999, apesar do efeito negativo da maior volatilidade da produção nesse período. A explicação mais plausível para esse fato está na privatização do setor petroquímico, que resultou na transferência de titularidade dos ativos para o setor privado, sem que o modo de organização vertical do complexo petroquímico de fato se reestruturasse. Como há predominância de quase-integração vertical nas transações que foram objeto da atuação direta do Estado (modelo tripartite), a mera transferência de ativos para o setor privado faz com que haja maior incidência de quase-integração vertical, em 1999, fora do controle direto do Estado. Esse resultado pode ser interpretado como uma inércia institucional, ao reproduzir a configuração que era predominante à época da privatização. Evidências do início do século XXI, com a reestruturação do pólo petroquímico de Camaçari, por meio da constituição da Braskem, indicam que há uma tendência de aumento da integração vertical, exatamente nos arranjos societários que emergiram após a privatização.

Os resultados sugerem que a quase-integração vertical constituía uma forma adequada para as características de aproximadamente um terço das transações observadas em 1989, quando o nível de volatilidade da produção e de especificidade de ativos dedicados era menor. Com o aumento dessas duas variáveis ao longo da década de 1990, seria de se esperar uma menor participação da quase-integração vertical e um aumento da integração vertical (por conta do aumento da especificidade de ativos). Seria possível argumentar que o modelo estimado deveria contemplar também outras dimensões da variável incerteza, para captar, por exemplo, a maior imprevisibilidade de planos de produção com o fim do papel coordenador por parte da Petroquisa. Entretanto, desconsiderar esse componente – que, segundo a análise histórica, fez aumentar a incerteza – deveria resultar em uma quase-integração vertical inferior ao esperado pelo modelo. Portanto, reforça-se a conclusão de que o nível de quase-integração vertical é superior ao esperado. Em outras palavras, a percepção comum de que o nó-societário era um obstáculo ao desenvolvimento da indústria petroquímica, em 1999, é confirmada; entretanto, o mesmo nó-societário era solução para as características das transações durante a década de 80.

Além disso, seria interessante estimar se houve alguma alteração na motivação básica para o uso de quase-integração vertical no modelo tripartite. Empresas nacionais, multinacionais e Estado eram possuidores de competências complementares e não-comercializáveis, quais sejam, respectivamente: conhecimento local, competência tecnológica e a capacidade de gerar um compromisso crível de fornecimento de nafta e proteção externa. Erber (2002) é enfático em ressaltar que uma importante característica da evolução recente da indústria petroquímica brasileira foi a capacitação tecnológica de grupos nacionais. Por este motivo, menores ainda seriam os motivos para se observar quase-integração vertical na indústria petroquímica em 1999. Resta, portanto, questionar por que a ocorrência dessa forma organizacional é superior ao esperado.

Uma resposta plausível é que as formas organizacionais estão sujeitas a alguma inércia, pois há custos associados à reestruturação societária. Em outras palavras, pode haver *path dependence* na escolha das formas organizacionais, de tal modo que as formas observadas dependem não somente das características das transações em um dado momento do tempo, mas também de sua configuração passada (Arthur, 1989).

Essa resposta encontra amparo no caso que resultou na constituição da Braskem, em 2001. Esta operação consistiu na compra de parte dos ativos da Copene, central petroquímica do pólo de Camaçari, por dois grupos nacionais, o que resultou em um maior nível de integração vertical em algumas transações que antes havia quase-integração vertical. É interessante notar que essa reestruturação foi motivada por um evento externo à petroquímica, a intervenção do Banco Central no Banco Econômico, que, por sua vez, levou a leilão sua participação na Copene. Há evidências, portanto, de que a inércia das formas organizacionais somente foi rompida por um acontecimento exógeno, que criou uma oportunidade de reestruturação. Em outras palavras, a mera mudança das características das transações parece não ter sido suficiente para induzir a mudança organizacional.

A fim de dar alguma sustentação empírica a este argumento, foi feita uma nova regressão que incorpora a recomposição acionária após a constituição da Braskem, apresentada no Quadro 4, a seguir. Os resultados são bastante semelhantes aos do Quadro 3, com exceção da *dummy* 'Ano', que perde sua significância. Isso indica que, somente após o surgimento de uma oportunidade de reestruturação, a forma de organização das transações na indústria petroquímica respondeu às novas características das transações, com um aumento da integração vertical frente ao aumento da volatilidade da produção. Após essa operação, não há mais evidências de um desalinhamento entre a governança e as características das transações.

Quadro 4
Determinantes da estrutura de governança na indústria petroquímica: 1989 e 2001

| Variável | Logit Multinomial ⁺ | | | |
|-------------------------------|--|---------------|---------------------|---------------|
| | Quase-Integração Vertical | | Integração Vertical | |
| | Coefficiente | Desvio Padrão | Coefficiente | Desvio Padrão |
| Ano | 0,3400602 | 0,4202859 | 0,1935525 | 0,3470995 |
| Estatual | 4,690312*** | 1,071861 | 4,19981*** | 1,054178 |
| Esp. Locacional | 1,735835** | 0,8736585 | 2,435883*** | 0,6878807 |
| Ativos dedicados | 1,144563 | 0,9575358 | 2,478199*** | 0,7507419 |
| Tamanho relativo | -0,0334579 | 0,142929 | 0,0807109 | 0,1150638 |
| Volatilidade | -0,8564671** | 0,3424818 | -0,0099787 | 0,0071112 |
| Constante | -2,097909** | 0,8861282 | -3,036004*** | 0,6712552 |
| Informações sobre a regressão | Número de obs = 245 LR chi2(12) = 107.89 Prob > chi2 = 0.0000 Log likelihood = -210.53739 Pseudo R2 = 0.2040 | | | |

+ Mercado é o grupo de comparação

*Significante ao nível de 0,10

**Significante ao nível de 0,05

***Significante ao nível de 0,01

5. Considerações finais

Talvez um dos temas mais comentados na literatura recente a respeito da indústria petroquímica brasileira seja o ‘nó-societário’, que constituiria um problema de governança, herdado da política industrial dos anos 1970 e 1980. Constituída sobre as bases do modelo tripartite (que compartilhava os empreendimentos entre grupos empresariais locais, empresas multinacionais e Estado), a indústria petroquímica era caracterizada por uma elevada incidência de quase-integração vertical. Essa forma organizacional tem a propriedade de alinhar os interesses das empresas participantes do complexo petroquímico, uma vez que torna o lucro de cada uma dependente do lucro das demais. Ademais, trata-se de uma forma organizacional cujo processo decisório necessita de consentimento mútuo, o que pode torná-lo mais moroso.

É exatamente por essa característica que a quase-integração vertical prestou-se bem ao papel que a política industrial lhe conferiu. Dada a necessidade de compartilhar competências não comercializáveis entre os três atores, empresas locais, multinacionais e Estado, a quase-integração vertical foi o mecanismo que salvaguardou a apropriação do retorno dessas competências. Adicionalmente, o ambiente de menor incerteza (mais precisamente, de menor volatilidade da produção) a que estavam submetidas as empresas petroquímicas nacionais tornava essa estrutura de governança mais adequada. De fato, como resultado do estudo empírico, a maior volatilidade da produção está associada a uma menor probabilidade de ocorrência de estruturas de governança que exijam um processo decisório de consentimento mútuo, como é o caso da quase-integração vertical. Em síntese, o ‘nó-societário’ não era, na década de 80, um problema, mas uma solução para o complexo arranjo de composição de competências complementares de diferentes atores.

As mudanças da década de 90, entretanto, alteram sensivelmente a funcionalidade da quase-integração vertical. De um lado, o crescimento da volatilidade da produção coloca em cheque as formas organizacionais que dependem de solução negociada em seus processos decisórios. De outro, a experiência na atividade petroquímica permitiu o aprendizado gerencial e tecnológico dos grupos nacionais, que passaram a depender menos de competências de terceiros, particularmente das empresas multinacionais. Com uma menor necessidade de agregar competências e um maior custo na utilização da quase-integração vertical, configura-se um quadro favorável à reestruturação organizacional, com o aumento do nível de integração vertical, como defendido por boa parte da literatura recente.

É interessante notar, contudo, que o nível de quase-integração vertical era, em 1999, ainda muito elevado em relação ao que seria esperado, dadas as mudanças nas características das transações durante a década de 1990. A análise sugere que há inércia na determinação das formas organizacionais, que tendem a reproduzir configurações passadas. A presença de um evento externo – intervenção do Banco Central no Banco Econômico – foi necessária para que se criasse uma oportunidade de re-configuração da indústria petroquímica na direção sugerida pelas características correntes das transações.

Esses resultados sugerem que a política industrial deve atentar-se para a configuração das estruturas de governança em setores que passaram por alterações importantes nas características de suas transações, como maior incerteza ou alteração da especificidade de ativos. Embora a literatura de estruturas de governança muitas vezes considere que as formas observadas são respostas eficientes às características das transações, há evidências de *path dependence*, como ocorreu na indústria petroquímica, que fazem com que o ajuste das estruturas de governança não seja autônomo, produzido por forças privadas. Nesses casos,

pode ser útil a construção de instrumentos de política industrial, para induzir as mudanças que tornem a governança mais eficiente.

6. Referências Bibliográficas

- ARTHUR, W.B., 1989. Competing technologies, increasing returns, and lock-in by historical events. *The Economic Journal*. March, 116-131.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA Anuário da Indústria Química Brasileira. São Paulo, vários anos.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA Relatório do SDI – Sistema Dinâmico de Informações Estatísticas. São Paulo, vários anos.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA (1998) A privatização no setor químico/petroquímico. São Paulo: Departamento de Economia (brochura).
- BLACKFORD, J.; KASHIWASE, D. e ZALK, S. A. (1984) *Chemical conversion factors and yields – commercial and theoretical*. California: Chemical Industries Division SRI International, 3rd ed..
- ENDERS, W. (1995) *Applied econometric time series*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- ERBER, F. S. e VERMULM, R. (1993) Ajuste estrutural e estratégias empresariais. Rio de Janeiro: IPEA (Série IPEA, 144).
- ERBER, F. S. (1993) “A indústria petroquímica: crise, regulação e mercado”. In: Workshop sobre estratégias setoriais, Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Altos Estudos (mimeo).
- ERBER, F. S. (2002). A Indústria Petroquímica Brasileira: uma perspectiva histórica. Parecer anexado ao Ato de Concentração no 08012.005799/2001-92 do CADE.
- FAN, J.P.H. (2000) “Price uncertainty and vertical integration: an examination of petrochemical firms”. *Journal of Corporate Finance*, 6 2000 345–376.
- FURTADO, J; HIRATUKA, C.; GARCIA, R. e SABBATINI, R. (1999) “Ciclo de investimentos, reestruturação patrimonial e competitividade da indústria petroquímica brasileira: limites à constituição de uma estrutura sustentável” In: Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós Graduação em Economia, Recife. Anais.
- GUERRA, O. F. (1993) “Estudo da competitividade da indústria brasileira: competitividade da indústria petroquímica”. Instituto de Economia / UNICAMP, Instituto de Economia Industrial/UFRJ, Fundação Dom Cabral e FUNCEX (consórcio), documento elaborado para o Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira (ECIB).
- HARRIGAN, K.R. (1987). Quasi-Integration and Vertical Joint Ventures. Graduate School of Business, Columbia UPB: *Columbia First Boston Series in Money, Economics and Finance Working Paper*: FB-88-22.
- KLEIN, P. (2004). "The Make-or-Buy Decision: Lessons from Empirical Studies," *Working Paper, Contracting and Organizations Research Institute*, 2004.
- KLEIN, P. & Shelanski, H. (1995). Empirical Research in Transaction Cost Economics: A Review and Assessment, *Journal of Law, Economics and Organization*, 11 (October), pp. 335 - 361.

- KLINE, C. (1976) "Maximizing profits in chemicals". Chemtec: 110-117, february.
- LIEBERMAN, M. (1991) "Determinants of Vertical Integration: an Empirical Test". *The Journal of Industrial Economics*, 5 (XXXIX): 451-465, september.
- MASTEN, S. E. (1996) "Empirical research in transactions-cost economics: progress, challenges, directions". In: *Transaction Cost Economics and Beyond*, John Groenewegen, ed. Boston: Kluwer Academic Publishers, 43-64.
- MONTENEGRO, R. S. P. & MONTEIRO FILHA, D. C. M. (1997) "Estratégia de integração vertical e os movimentos de reestruturação nos setores petroquímico e de fertilizantes". BNDES Setorial, Rio de Janeiro, março.
- OLIVEIRA, J. C. (1994). *Firma e quase-firma no setor industrial – o caso da petroquímica brasileira*. Tese de doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia Industrial, Rio de Janeiro (mimeo).
- PARISI Jr., C. (1994) "O problema da competitividade da indústria petroquímica brasileira: um estudo sobre o padrão de integração das firmas". Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, São Paulo (mimeo).
- RIORDAN, M. & Williamson, O. (1985) - "Asset Specificity and Economic Organization" - *International Journal of Industrial Organization*, 3, pp. 365-378.
- RINDFLEISCH, A. and HEIDE, J. B. (1997) "Transaction cost analysis: past, present, and future applications". *Journal of Marketing*, volume (61): 30-57, october.
- SILVEIRA, J. M. J. e RABELO, F. M. (1998) "A reestruturação da indústria petroquímica brasileira". In: Associação Nacional de Pós Graduação em Economia, Vitória, 1998. Anais.
- WONGTSCHOWSKI, P. (1998) "Técnicas de redução de vulnerabilidade na indústria química". Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, Escola Politécnica, São Paulo (mimeo).
- WILLIAMSON, O. (1996). *The Mechanisms of Governance*. New York: Oxford University Press.