

**FUNDAÇÃO INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISAS EM
CONTABILIDADE, ECONOMIA E FINANÇAS – FUCAPE**

MARIA LUIZA GOMES DE SOUZA PASSOS

**NÓ-SOCIETÁRIO NA INDÚSTRIA PETROQUÍMICA BRASILEIRA:
INFLUÊNCIA DOS FATORES OBSERVÁVEIS E NÃO OBSERVÁVEIS**

**VITÓRIA/ES
2009**

MARIA LUIZA GOMES DE SOUZA PASSOS

**NÓ-SOCIETÁRIO NA INDÚSTRIA PETROQUÍMICA BRASILEIRA:
INFLUÊNCIA DOS FATORES OBSERVÁVEIS E NÃO OBSERVÁVEIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, linha de pesquisa Administração Estratégica, da Fundação Instituto Capixaba de Pesquisas em Contabilidade, Economia e Finanças (FUCAPE), como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Ciências Contábeis – Nível Profissionalizante, na área de concentração Administração Estratégica.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Caio Galdi.

**VITÓRIA/ES
2009**

MARIA LUIZA GOMES DE SOUZA PASSOS

**NÓ-SOCIETÁRIO NA INDÚSTRIA PETROQUÍMICA BRASILEIRA:
INFLUÊNCIA DOS FATORES OBSERVÁVEIS E NÃO OBSERVÁVEIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, linha de pesquisa Administração Estratégica, da Fundação Instituto Capixaba de Pesquisas em Contabilidade, Economia e Finanças (FUCAPE), como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Ciências Contábeis – Nível Profissionalizante, na área de concentração em Administração Estratégica.

Aprovada em 05 de Novembro de 2009.

COMISSÃO EXAMINADORA

Profº Dr.: FERNANDO CAIO GALDI
(Fundação Instituto Capixaba de Pesquisas em Contabilidade, Economia e
Finanças - FUCAPE)

Profº Dr.: MARCELO SANCHES PAGLIARUSSI
(Fundação Instituto Capixaba de Pesquisas em Contabilidade, Economia e
Finanças - FUCAPE)

Profo Dr.: ROGÉRIO ARTHMAR
(Universidade Federal do Espírito Santo – UFES)

Ao meu filho Juliano. Apesar de
ainda muito pequeno foi o
grande entusiasta do sucesso
deste projeto.

Aos meus pais, Antonio e
Elza, pela torcida e pelas
preces.

Ao meu esposo Geraldo, por
me ouvir nos desabafos.

AGRADECIMENTOS

Um ser humano não anda sozinho, não constrói sozinho. É por isso que é difícil citar todos aqueles que contribuíram para a finalização de mais esta etapa em minha vida. Desde minhas primeiras palavras, minha primeira professora, até os que comigo convivem hoje recebi muitas contribuições. Lições de vida, conselhos, esbarrões, incentivos, tudo contribuiu para o meu crescimento. Se eu cheguei aqui é porque devo isso às pessoas que Deus colocou em meu caminho e à força que Deus me deu para seguir em frente, apesar das pedras de cada jornada.

Em especial gostaria de agradecer aos meus colegas e verdadeiros amigos da Petrobras (Nilza Dipré Cardoso Pianca, Ricardo Soares de Freitas, Marcio Rodrigues Batista e Vitor Azevedo Junior) por não terem medido esforços para me apoiar nos momentos em que mais precisei.

Gostaria de agradecer à minha psicóloga cujas orientações foram fundamentais para superar os momentos mais difíceis dessa caminhada.

Gostaria de agradecer ao meu professor orientador, Dr. Fernando Caio Galdi, pelos conhecimentos transmitidos e aos membros da banca de qualificação, professor Dr. Bruno Funchal e professor Dr. Marcelo Sanches Pagliarussi pelas orientações valiosas.

Gostaria ainda de fazer agradecimentos especiais ao prof. Dr. Aridelmo Campagnaro Teixeira, pelos seus vitais sugestões de melhoria e apoio essencial à finalização dessa jornada, bem como à profa. Silvânia Nossa pelo apoio em todo o processo de pesquisa.

Gostaria de agradecer a Deus por ter colocado tantas pessoas valiosas em meu caminho.

RESUMO

Estudos relatam que a configuração em nó-societário tem implicações relevantes nas limitações pelas quais vem passando a indústria petroquímica brasileira. O nó-societário, caracterizado pela quase-integração vertical (elevado grau de inter-relacionamento acionário entre clientes e fornecedores) é uma forma organizacional largamente presente nas petroquímicas brasileiras. Diversas correntes teóricas se propõem a explicar a escolha das formas organizacionais. Entre elas a Teoria da Economia de Custos de Transação (ECT) enfatiza a relevância dos custos das trocas. A visão do poder de mercado do comprador ou do vendedor defende que a forma organizacional é função de estratégia da firma e da estrutura do mercado. Diversos estudos empíricos têm sido conduzidos abordando essas visões teóricas separadamente, na expectativa de identificar fatores que expliquem a adoção de determinada forma organizacional. As conclusões convergem em um aspecto: os fatores estudados não parecem suficientes para explicar a adoção das formas organizacionais. Dessa forma, este estudo se propõe a conduzir uma análise empírica com a finalidade de identificar com quais chances os fatores oriundos nessas teorias (ECT e poder de mercado) explicam o nó-societário existente nas petroquímicas brasileiras. Para realização deste trabalho foram utilizadas 739 observações de dados *pooled* provenientes dos bancos de dados da ABIQUIM (Associação Brasileira da Indústria Química) no período entre 2000 e 2007. Usando regressão *Logit*, os resultados obtidos evidenciam que os fatores combinados possuem maior poder explicativo que os fatores isolados pela ótica de cada uma dessas teorias.

ABSTRACT

Previous studies report that the cross-holding configuration has contributed significantly to the limitations the Brazilian petrochemical industry has undergone. Cross-holding is an organizational configuration that is very frequent in Brazilian petrochemical corporations and is characterized by vertical quasi-integration (high level of capital stock interrelationship between clients and suppliers). Several theoretical currents propose to explain the choice of organizational configurations. Among them, the Transaction Costs Economics (TCE) theory, which emphasizes the relevance of transactional costs; and the buyer or seller's market power vision, which claims that the organizational configuration depends on the company's strategy and the market structure. Several empirical studies have approached these theoretical views separately so as to identify factors that could explain the adoption of a particular organizational configuration. The conclusions merge into one aspect: the factors analyzed do not seem to be enough to explain the adoption of those organizational configurations. Therefore, this study aims at carrying out an empirical analysis in order to identify whether the factors deriving from these theories (TCE and market power) can explain the cross-holding configuration existing in Brazilian petrochemical corporations. Seven hundred thirty-nine (739) pooled data observations from the ABIQUIM (*Associação Brasileira da Indústria Química*) database between 2000 and 2007 were used to carry out this study. Through the Logistic (Logit) Regression model, the results obtained showed that the factors combined are more likely to explain this organizational configuration than the factors isolated analyzed through the eyes of each of the theories.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Resultados da Regressão Logit com Fatores não Observáveis	31
Tabela 2. Resultados da Regressão Logit com Fatores Observáveis.....	33
Tabela 3. Resultados da Regressão Logit com Fatores Combinados.....	34
Tabela 4. Classificação Geral.....	36

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1	Firmas, mercados e integração vertical	14
2.2	Formas híbridas de organização	16
2.3	Economia de custos de transação	17
2.4	O poder de mercado e a forma organizacional	18
3	A INDÚSTRIA PETROQUÍMICA BRASILEIRA	20
3.1	Conceitos sobre a indústria petroquímica	20
3.2	Breve histórico das petroquímicas brasileiras	21
4	METODOLOGIA	24
4.1	Amostra	24
4.2	O modelo proposto	25
4.3	Estatísticas descritivas	30
4.4	Procedimentos de análise.....	29
4.5	Resultados das regressões e análises	31
	CONCLUSÕES	37
	REFERÊNCIAS	39

Capítulo 1

1 INTRODUÇÃO

O setor petroquímico brasileiro passa por altos e baixos desde o seu surgimento (DIEESE, 2005; ABIQUIM, 2007). Estudos citam que a forma organizacional em nó-societário¹ (quase-integração vertical) tem implicações relevantes nas limitações pelas quais passam as petroquímicas brasileiras (ROCHA, 2002; AZEVEDO; ROCHA, 2005; HEMAIS *et al.*, 2001; SANTANA *et al.*, 2003). Embora o setor venha se reestruturando há duas décadas, em 2007 a indústria petroquímica ainda respondia por 16% das importações brasileiras e possuía 36,5% das empresas em nó-societário (DIEESE, 2005; ABIQUIM, 2007).

Diversos estudiosos buscam explicações para as escolhas das formas organizacionais. Entre eles, Williamson (1983; 1985; 1996), pela Teoria da Economia de Custos de Transação (ECT), enfatiza a relevância dos custos das trocas e Porter (1986) enfatiza o poder de mercado. Estudos empíricos abordam essas visões teóricas separadamente, buscando identificar fatores que expliquem a existência de determinadas formas organizacionais.

Estudos baseados na visão de Williamson (1983; 1985; 1996) buscam evidências da relação entre forma organizacional e fatores não observáveis, como a especificidade dos ativos² (ROCHA, 2002; AZEVEDO; ROCHA, 2005; LIEBERMAN, 1991; DYER, 1996; KLEIN; CRAWFORD; ALCHIAN, 1978).

¹ **Nó-societário:** estruturas organizacionais em quase-integração vertical, com participações menores que 50% do capital acionário e com baixa autonomia pelas partes (ROCHA, 2002).

² **Ativos específicos:** são desenvolvidos para determinado propósito, de modo tal, que não podem ser empregados em outras aplicações sem perda de valor (ROCHA, 2002).

No entanto, esses estudos divergem em algumas conclusões: pesquisa empírica de Lieberman (1991) valida a teoria, evidenciando que quanto maior a especificidade dos ativos, maiores as chances de a empresa estar verticalmente integrada³.

Estudo de Dyer (1996), sobre as empresas automobilísticas japonesas, concluiu que a elevada especificidade dos ativos contribui para a manutenção de empresas em formas híbridas⁴.

Pesquisa de Rocha (2002) sobre as petroquímicas brasileiras no período de 1989 a 1999 não é conclusiva quanto à relevância da especificidade dos ativos na escolha da forma organizacional. A pesquisadora conclui que o lento movimento da indústria rumo à integração vertical parece não estar relacionado somente à especificidade dos ativos. Estudo de Klein, Crawford e Alchian (1978) conclui que a definição da organização econômica eficiente é um fenômeno complexo, que dificilmente se explica a partir de uma única perspectiva teórica.

Diante de tais evidências, acredita-se que os fatores não observáveis⁵ (WILLIAMSON 1983; 1985; 1996) parecem não ser suficientes para explicar a adoção de formas organizacionais (ROCHA, 2002; AZEVEDO; ROCHA, 2005).

Outros estudos empíricos buscam evidências para a escolha da forma organizacional com base na teoria do poder de mercado (DIETRICH; SORENSEN, 1984; MACDONALD, 1985; RIORDAN, 2008).

³ **Integração vertical:** é o grau em que as firmas detêm a posse dos ativos de seus fornecedores e/ou de seus clientes (HART *et al.*, 1990);

⁴ **Formas híbridas:** relacionamentos comerciais nos quais duas partes estão ligadas em constantes transações e em que a relação de propriedade é definida em cada caso (CHEUNG, 1983; WILLIAMSON, 1996).

⁵ **Fatores não observáveis:** são fatores relacionados a características que não podem ser diretamente aferidas, o que torna difícil identificá-las no fenômeno que se estuda. Como exemplos, têm-se cultura organizacional, talentos e habilidades de um funcionário. É assim, necessária a adoção de formas substitutivas para sua representação.

Pela visão do poder de mercado, a escolha da forma organizacional está fortemente associada a fatores observáveis⁶ como intensidade do capital e grau de concentração de mercado (PORTER, 1986).

Pesquisa empírica de Macdonald (1985) conclui que a intensidade do capital não influencia as chances de escolha pela integração vertical. Dessa forma, o autor acredita que a teoria do poder de mercado não é suficiente para explicar determinadas formas organizacionais.

Para Dietrich e Sorensen (1984) o poder de mercado é função da capacidade econômica e do interesse dos agentes nos retornos nos fluxos de caixa. O estudo testa fatores como margem de lucratividade, nível de endividamento, rotatividade dos ativos e volume comercializado, com a finalidade de identificar as chances de uma firma ser alvo de fusão ou integração. O estudo conclui que as chances de fusões e integração vertical variam conforme o setor da firma.

Riordan (2008) enfatiza que o poder de mercado é apenas um elemento importante para explicar a escolha da forma organizacional. O outro elemento é o poder dos contratos. Para o autor é enganoso pensar que apenas uma teoria possa explicar fenômenos complexos como a escolha da forma de organização.

Pelas conclusões de estudos anteriores, os fatores observáveis, oriundos na teoria do poder de mercado, também parecem não ser suficientes para explicar a adoção das formas organizacionais.

Os dois grupos de estudos coincidem em um aspecto: a insuficiência dos fatores observáveis e dos não observáveis na escolha da forma organizacional.

⁶ **Fatores observáveis:** são fatores facilmente identificados no fenômeno que se estuda e passíveis de aferição.

Por não terem sido encontradas evidências de estudos empíricos sobre as petroquímicas brasileiras que tratem conjuntamente de fatores observáveis e não observáveis, coloca-se a seguinte questão:

Com qual probabilidade os fatores observáveis e os não observáveis explicam as chances de manutenção das formas organizacionais em nó-societário na indústria petroquímica brasileira em período recente (2000 a 2007)?

A fim de responder a essa questão foi conduzido um estudo empírico, quantitativo com base em dados combinados (com características de séries temporais e dados em corte transversal) no período entre 2000 e 2007, utilizando-se de regressão Logit. Para isso, são utilizados dois princípios teóricos: a Economia de Custos de Transação (ECT) como referencial para os fatores não observáveis; e o poder de mercado como referencial para os fatores observáveis.

Este estudo empírico busca contribuir com a literatura econômica porque visa a: (1) estudar fatores que em conjunto ainda não foram abordados por outros trabalhos empíricos para a indústria petroquímica brasileira; (2) abordar um período (entre 2000 e 2007) pouco tratado por estudos empíricos nas petroquímicas brasileiras; (3) abordar um tipo de arranjo organizacional (o nó-societário) pouco estudado em trabalhos empíricos (ROCHA, 2002; AZEVEDO; ROCHA, 2005).

O restante deste trabalho está dividido em três partes: o capítulo 2 descreve os termos e o referencial teórico utilizado por este estudo; o capítulo 3 relata a história do setor petroquímico no Brasil e o capítulo 4 descreve os métodos, as variáveis, os modelos e as análises. Ao final, são apresentadas as conclusões do estudo.

Capítulo 2

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo tem o propósito de fornecer as bases teóricas que sustentam a discussão.

2.1 FIRMAS, MERCADOS E INTEGRAÇÃO VERTICAL

Os mercados existem porque as pessoas necessitam realizar trocas (ou transações) de bens e serviços, transferindo a posse dos ativos transacionados. Pela visão da ECT as trocas possuem custos específicos que as oneram. Esses custos envolvem pesquisa, negociação, despacho de mercadorias, supervisão das partes, promoção de incentivos e solução de conflitos. Assim a forma organizacional é função da economia obtida com as transações (ROSELINO *apud* ROCHA, 2002; WILLIAMSON, 1996).

Na visão ortodoxa a firma é vista como uma simples função de produção, negligenciando-se os custos inerentes às transações. Por essa visão as formas organizacionais dependem do poder de mercado, mas podem ser modificadas conforme as estratégias das firmas (PORTER, 1986; MILGRON; ROBERTS; 1992).

Para ambas as abordagens, existem três formas básicas de organização das firmas: (1) hierarquia, em que o cliente adquire a posse de um fornecedor ou vice-versa; (2) mercado, caracterizado pela aquisição e comercialização de bens e serviços diretamente com terceiros; (3) forma híbrida, na qual duas partes estão ligadas em constantes transações sob diferentes arranjos organizacionais (CHEUNG, 1983; WILLIAMSON, 1996; TIROLE, 2003).

As firmas estão posicionadas num *continuum* entre dois extremos: de um lado, todo o mercado poderia ser constituído de uma só firma e do outro, as pessoas efetuariam trocas entre si. Dessa forma, essas configurações básicas nada mais são do que níveis distintos de integração vertical (ARAÚJO; DALCOL, 2007; ROCHA, 2002).

Para Porter (1986) integração vertical não é somente uma decisão de fazer ou comprar, ela envolve questões estratégicas mais amplas. As alegações para a integração vertical estão relacionadas ao aumento da eficiência, na qual o todo deve ser mais eficiente que as partes. Porém, as motivações são diversas, tais como: apropriar-se de parcela dos lucros do fornecedor ou do cliente; viabilizar monopólio; obter relacionamentos estáveis e facilitar mudanças coordenadas; reduzir a incerteza da demanda; assegurar acesso aos insumos; e reduzir a variabilidade dos custos (PORTER, 1986; LIEBERMAN, 1991; RIORDAN, 2008; HART *et al.*, 1990; TIROLE, 2003). No entanto, existem efeitos indesejados associados à integração vertical, como tornar fixos os custos que seriam variáveis (se os produtos fossem adquiridos do mercado) e reduzir a flexibilidade para a troca de sócios (PORTER, 1986).

A integração vertical pretende alinhar os interesses por mecanismos de incentivo e controle. Isso pode reduzir os custos das transações, mas aumentar os custos de coordenação. Então, nem sempre essa estrutura é mais eficiente (RIORDAN, 2008; HART *et al.*, 1990). Porter (1986) enfatiza que os benefícios da integração vertical podem ser obtidos mediante a quase-integração vertical. Assim, antes de integrar verticalmente é necessário analisar custos e economias da escolha dessa forma de organização.

2.2 FORMAS HÍBRIDAS DE ORGANIZAÇÃO

Entre a integração vertical e as transações diretas com o mercado encontram-se as formas híbridas, tais como *joint ventures*, acordos bilaterais não explícitos, franquias, redes, consórcios e alianças estratégicas. Essas formas podem ser explicadas tanto pela ECT quanto pelo poder de mercado (PORTER, 1986; BESANKO *et al.* 2006; WILLIAMSON, 1996; TIROLE, 2003). Ménard (2004) completa que as formas híbridas existem porque, por um lado o mercado não tem habilidade para lidar com ativos relevantes e por outro, a hierarquia reduz flexibilidade, cria irreversibilidades e incentivos fracos à competição.

Ménard (2004) cita os contratos, o compartilhamento de recursos e a cooperação como características essenciais das estruturas híbridas, conforme descritas abaixo.

Contratos: visam a regulamentar o comportamento e alinhar os interesses. Eles definem *ex ante*, formas de governar as transações e reduzir a ineficiência *ex post* (MÉNARD, 2004; TIROLE, 2003; WILLIAMSON, 1996).

Compartilhamento dos recursos: o uso compartilhado dos ativos leva ao risco do oportunismo. Os recursos criam dependências, cuja intensidade e natureza são função de sua escassez e importância (MÉNARD, 2004; WILLIAMSON, 1996).

Cooperação: os ativos são compartilhados com a finalidade de cooperar para melhor competir, mas só se alcançam benefícios quando os interesses são comuns (MÉNARD, 2004; WILLIAMSON, 1996; BESANKO *et al.*, 2006).

A quase-integração vertical facilita acesso às informações e influência sobre as ações da empresa, o que propicia engajamento das partes na continuidade do relacionamento comercial (MÉNARD, 2004; BESANKO *et al.* 2006).

2.3 ECONOMIA DE CUSTOS DE TRANSAÇÃO

Pela visão da ECT as firmas surgem e se organizam como uma forma de economizar nos custos das transações⁷. A economia nos custos depende de como as transações ocorrem, as quais diferem em seus atributos: especificidade dos ativos, incerteza e frequência das transações (WILLIAMSON, 1996). Os atributos das transações são descritos abaixo.

Especificidade dos ativos: um ativo é específico, se desenvolvido para atender a determinado propósito ou cliente. Seu emprego em situação alternativa implica em perda de valor. A fim de preservar o valor dos ativos, os relacionamentos para os quais foram desenvolvidos devem ser mantidos (ROCHA, 2002). De acordo com Williamson (1996) a especificidade dos ativos se manifesta de formas distintas:

- a) Especificidade locacional, em que estágios diferentes são localizados nas circunvizinhanças, com a finalidade de economizar em inventário e custos de transporte, compartilhar utilidades, reduzir riscos e facilitar mudanças coordenadas, por exemplo.
- b) Especificidade dos ativos físicos, que caracteriza os investimentos feitos em uma dada tecnologia de produção;
- c) Especificidade dos ativos dedicados, que caracteriza os investimentos feitos para atender a determinada empresa ou propósito específico.

⁷ A literatura econômica recentemente discute novos rumos para a ECT, a qual deixa de ser vista pela busca por fugir dos custos de transação e começa a ver a firma como uma forma de criar valor por meio do conhecimento. (HARDT, 2009)

Incerteza: está ligada à aleatoriedade dos eventos que prejudicam transações e lucros futuros. A incerteza pode decorrer da variabilidade da demanda, dos preços ou dos custos das matérias primas, entre outros (BRIGHAM *et al.*, 2001; WILLIAMSON, 1996). A incerteza decorre da falta de informação plena, impactando os custos. Esse impacto é mais elevado sobre as estruturas híbridas em que há ativos específicos, já que as partes são dependentes da continuidade da relação comercial.

Frequência nas transações: diz respeito à continuidade de relacionamentos de troca que levam à redução de custos de transação. Quanto maior a frequência dos eventos, maiores os ganhos potenciais, em especial se a transação envolver ativos específicos e elevada concentração de mercado (ROCHA, 2002).

Quanto maior a especificidade dos ativos, tanto maior é o impacto da incerteza e da frequência sobre os custos das transações. Nesse caso, o presente estudo foca a especificidade dos ativos para a escolha dos fatores não observáveis (WILLIAMSON, 1996).

2.4 O PODER DE MERCADO E A FORMA ORGANIZACIONAL

O poder de mercado é a habilidade de obter preços lucrativos acima dos custos e de excluir competidores. Usualmente este poder é obtido pela concentração de mercado ou pelas altas barreiras à entrada. As fusões ou aquisições são formas de aumentar as barreiras à entrada, pelo aumento da escala da firma, para inibir novos entrantes e pelo aumento das barreiras de saída (BESANKO *et al.*, 2006; OSTER, 1999; RIORDAN, 2005).

Para Porter (1986) as firmas se integram verticalmente, com a finalidade de reduzir o poder de mercado do comprador ou do fornecedor. No entanto, Oster (1999) afirma que os resultados dessas estratégias são limitados, pois a firma adquirida perde os incentivos para melhorar ou manter sua eficiência. No entanto, Carlton (1979) acredita que essa forma de organização pode ser explicada como tentativa de assegurar fontes de suprimento. Chen e Riordan (2003) completam que ao fazer a integração *upstream*⁸, a firma internaliza custos de oportunidade e pode diminuir os preços no ramo *downstream*⁸. Isso pode reduzir o poder de mercado dos seus concorrentes.

O poder de mercado é função da estratégia da firma e da estrutura de mercado. A estrutura do mercado é definida como o número e a distribuição das empresas no setor, os quais definem a forma de concorrência (perfeita, monopolista e oligopolista) (BESANKO *et al.*, 2006; PORTER, 1986).

Para Dietrich e Sorensen (1984) o poder de mercado é função da capacidade econômica e do interesse dos agentes em ter participações societárias em determinada firma. Os pesquisadores concluem que fatores como alta margem de lucratividade, baixo nível de endividamento, elevada rotatividade dos ativos e elevado volume comercializado influenciam as chances de uma firma ser alvo de integração vertical, pois afetam a capacidade de obter retornos nos fluxos de caixa. Rocha (2002) compartilha dessa visão quanto à escala da firma. Para ela a elevada escala afasta as chances da quase-integração vertical e propicia escolha pelas formas polares de organização⁹.

⁸ **Upstream** significa percorrer a cadeia de processos à montante ou para trás. **Downstream** significa percorrer a cadeia de processos à jusante ou para frente (BESANKO *et al.*, 2006).

⁹ **Formas polares de organização**: representam as formas extremas de estruturar as firmas, tais como mercado, por um lado e a hierarquia (integração vertical), por outro lado (WILLIAMSON, 1996).

Capítulo 3

3 A INDÚSTRIA PETROQUÍMICA BRASILEIRA

Os parágrafos seguintes conceituam a indústria petroquímica e descrevem sua história no Brasil. O objetivo desta descrição é ajudar a compreender o objeto do estudo empírico, fornecendo elementos para a fundamentação do exercício econométrico.

3.1 CONCEITOS SOBRE A INDÚSTRIA PETROQUÍMICA

A petroquímica é uma empresa carboquímica, cujos insumos são hidrocarbonetos derivados de petróleo (a nafta ou o gás natural), que também podem ser obtidos a partir de outras matérias-primas. No entanto, uma vez escolhido um insumo, a mudança para outro envolve custos elevados e prazo substancial para recuperação do investimento. Isso confere a essa indústria elevada especificidade dos ativos (SCHUTTE, 2004; KLEIN; CROWFORD; ALCHIAN, 1978; ROCHA, 2002; BRASKEM, 2005).

A indústria petroquímica brasileira, assim como a indústria petroquímica mundial, possui estrutura oligopolizada, processo de transformação em três etapas (gerações) básicas, elevada economia de escala, intensidade tecnológica, capital intensivo e longos prazos de maturação. Isso força um número reduzido de barganhas com poucos fornecedores (SCHUTTE, 2004; ROCHA, 2002). Ademais, a concentração geográfica das plantas produtivas em pólos industriais permite economizar em inventário, transportes e compartilhar utilidades. Isso propicia a

dedicação a certos clientes ou fornecedores (KLEIN; CROWFORD; ALCHIAN, 1978; SCHUTTE, 2004; ROCHA, 2002).

A petroquímica em todo o mundo é uma indústria sujeita aos diferentes ciclos da oferta e da demanda (não sendo o Brasil uma exceção). A entrada de uma nova capacidade instalada promove o crescimento da oferta em saltos e a imediata redução dos preços (por vezes reduzindo-os ao custo do capital). Diferentemente, a demanda cresce de forma mais suave, sujeita à mecânica dos ciclos econômicos (ROCHA, 2002; SCHUTTE, 2004; HEMAIS, 2001; LIEBERMAN, 1991).

3.2 BREVE HISTÓRICO DAS PETROQUÍMICAS BRASILEIRAS

A indústria petroquímica se estabeleceu definitivamente no Brasil no fim da década de 70, com a adoção do modelo tripartite. Esse modelo se baseava em arranjos societários entre o Estado, capitalistas nacionais e estrangeiros, cada um participando com 1/3 do capital. Eram formados relacionamentos entre clientes e fornecedores, em que os agentes possuíam baixa autonomia decisória. Com isso, o Estado pretendia atingir a auto-suficiência em derivados petroquímicos em pouco tempo (AZEVEDO; ROCHA, 2005; SUAREZ, 1983; ARAÚJO JÚNIOR; DICK, 1974; HEMAIS *et al.*, 2001).

O governo brasileiro estruturou inicialmente três pólos fabris em torno das centrais petroquímicas (fornecedoras dos insumos básicos), onde as demais empresas do setor se instalaram. Os pólos propiciavam compartilhamento de infraestrutura, redução de custos de transporte e alinhavam os interesses na cadeia *upstream* e a *downstream* (AZEVEDO; ROCHA, 2005; HEMAIS *et al.*, 2001; SANTANA *et al.*, 2003).

Essa estratégia considerava a participação efetiva do Estado, tendo a PETROQUISA (PETROBRAS Química SA) como acionista. O papel do Estado na formação e consolidação da indústria incluía escolha dos sócios, isenção ou redução de impostos; proteção tarifária; garantias de financiamento; aval na contratação de empréstimos; fornecimento da nafta a custo abaixo do mercado mundial e barreiras à importação de petroquímicos (AZEVEDO; ROCHA, 2005; SUAREZ, 1983; ARAÚJO JÚNIOR; DICK, 1974).

O início da década de 90 marcou o Brasil com as privatizações e a desregulamentação do mercado. Deu-se o fim da reserva de mercado, término do controle de preços, fim do subsídio à nafta, cessação das fontes oficiais de crédito, redução da proteção tarifária, término do subsídio às exportações entre outros incentivos (HEMAIS *et al.*, 2001; ROCHA, 2002; AZEVEDO; ROCHA, 2005). O Estado esperava que a indústria, regulada pela economia de mercado, elevasse a escala de produção, aumentasse a diversificação e superasse suas fragilidades (CARIO, 1998).

A saída do governo fez ruir a estrutura institucional vigente. O capitalista estrangeiro passou a adquirir capacidade instalada e implantar indústrias de 3ª geração. Os produtores de 2ª geração investiram nas centrais petroquímicas, aumentando a interdependência. O capitalista nacional pressionou para evitar grandes aquisições pelo capital estrangeiro (HEMAIS *et al.*, 2001; ROCHA, 2002; SCHUTTE, 2004; CARIO, 1998; BRASKEM, 2005).

Sem o Estado a indústria nacional retraiu níveis de produção e cancelou planos de expansão (SCHUTTE, 2004; CARIO, 1998).

Paralelamente, a economia brasileira cresceu, elevando a demanda por petroquímicos, sem a contrapartida no aumento da oferta de insumos básicos (a nafta petroquímica¹⁰). Foi necessário ao país lançar mão de importações para atender à demanda, conforme mostra a Figura 1 (SCHUTTE, 2004; CARIO, 1998; HEMAIS *et al.*, 2001).

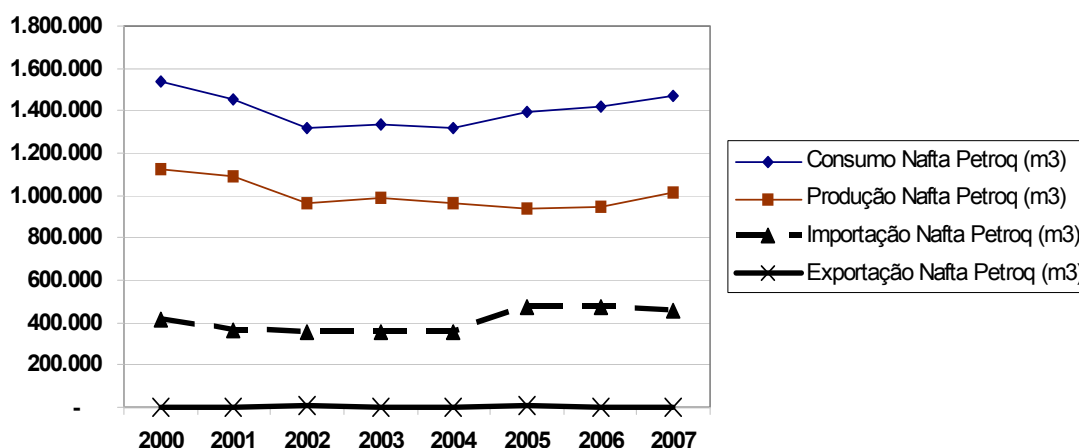


Figura 1: Evolução do consumo, importações e exportações da nafta petroquímica no país. Fontes: Ipiranga, Manguinhos, Petrobras, Refap e Univen; Secretaria de Comércio Exterior (SECEX) - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio.

Notas:

- (a) Produção da nafta petroquímica em m³;
- (b) Exportação e Importação da nafta petroquímica em m³;
- (c) Consumo da nafta petroquímica em m³ = Produção + Importações – Exportações (elaboração do autor).
- (d) Forma de cálculo: a nafta petroquímica representa 11% das importações, exportações e produção da nafta no Brasil. Fonte: <www.ptriunfo.com.br/docs/>. Acesso em 16 fev. 2009.

O que o Estado pretendia não se concretizou completamente. A indústria não passou a ser regulada pelo mercado competitivo. A PETROQUISA continua, até hoje, participando nas petroquímicas brasileiras e o Estado ainda utiliza tributos de importação para estimular a indústria petroquímica nacional (SCHUTTE, 2004; BRASKEM, 2005).

¹⁰ **Nafta petroquímica:** derivado de petróleo não energético, com características próximas às da gasolina, utilizado especificamente como matéria prima pelas centrais petroquímicas. Fonte: <www2.petrobras.com.br> Acesso em 16 fev. 2009.

Capítulo 4

4 METODOLOGIA

Este estudo foi conduzido em três estágios. Primeiro investigou-se separadamente o poder explicativo dos fatores oriundos na ECT na escolha da forma organizacional. Em seguida procedeu-se da mesma forma com os fatores oriundos na teoria do poder de mercado. Por fim, os dois conjuntos de fatores foram testados juntos. Os resultados foram comparados e analisados.

4.1 AMOSTRA

Os dados são provenientes do banco de dados da ABIQUIM, relativos ao período entre 2000 e 2007 e contemplam empresas de capital aberto e sociedades Ltda. Tais dados são pouco utilizados em trabalhos empíricos (ROCHA, 2002; AZEVEDO; ROCHA, 2005). Eles são divulgados nos documentos Análise de Balanços e Estrutura da Indústria Química Brasileira¹¹.

As observações contêm resultados dos balanços, participações acionárias e cadeias produtivas de aproximadamente 80 empresas químicas e petroquímicas. Foram eliminadas as observações relativas às indústrias de química fina e especialidades e às *holdings*, por não pertencerem ao foco do estudo¹². Os dados dessa fonte (ABIQUIM) possuem o formato combinado (séries temporais e corte transversal). Diversas observações que possuíam colunas vazias foram eliminadas (GUJARATI, 2006).

¹¹ Os dados encontram-se em tabelas e diagramas.

¹² A ABIQUIM utiliza a seguinte classificação das empresas: centrais petroquímicas, resinas termoplásticas, intermediários diversos, empresas multidivisionais, produtos inorgânicos, intermediários para fertilizantes, elastômeros e outros.

4.2 MODELO PROPOSTO

Para realização deste trabalho foi adotado um modelo geral, contendo os fatores (variáveis) escolhidos para análise quanto às chances da manutenção do nó-societário (ROCHA, 2002; DIETRICH; SORENSEN, 1984).

A variável dependente é binária, devido ao tipo de resposta esperado e às indicações de estudos anteriores (ROCHA, 2002, LIEBERMAN, 1991; AZEVEDO; ROCHA, 2005; DIETRICH; SORENSEN, 1984). Nesse caso, deve ser utilizado um modelo matemático baseado em probabilidade (GUJARATI, 2006; GREENE, 1997).

Este estudo se utiliza do modelo Logit devido a sua flexibilidade (não requer distribuição normal nas variáveis independentes); robustez (corrige problemas como heterocedasticidade dos resíduos) e simplicidade (permite a interpretação mais direta dos resultados das estimações). O modelo é adequado quando o número de observações é pelo menos trinta vezes o número de variáveis (WOOLDRIDGE, 2006; GUJARATI, 2006; CORRAR et al., 2007).

O modelo de regressão proposto é apresentado a seguir:

$$P(\text{NoS} = 1 \mid x) = G(\beta_0 + \beta_1 \text{PrLoc} + \beta_2 \text{MktSh} + \beta_3 \text{EspAF} + \beta_4 \text{Alav} + \beta_5 \text{LVolc} + \beta_6 \text{ILuc} + \beta_7 \text{Rotativ}) \quad (1)$$

Onde:

$P(\text{NoS} = 1 \mid x)$ = probabilidade da variável resposta (**NoS**) ser 1, ou seja, a probabilidade de que a empresa esteja em nó-societário, dados os valores nas variáveis independentes $x = (\text{PrLoc}, \text{MktSh}, \text{EspAF}, \text{Alav}, \text{LVolc}, \text{ILuc}, \text{Rotativ})$ (WOOLDRIDGE, 2006).

G = função de probabilidade de x . A curva de distribuição de probabilidade da Logit é cumulativa, expressa por $P(\text{NoS}) = (1 + e^{-\text{NoS}})^{-1}$ (DIETRICH; SORENSEN, 1984).

NoS = variável resposta que aproxima a forma organizacional em nó-societário. Trata-se de uma *dummy* que recebe o valor 1, para empresas em societário, e 0 em qualquer outro caso (ROCHA, 2002; LIEBERMAN, 1991; WILLIAMSON, 1996).

A identificação das empresas em nó-societário (quase-integração vertical) se torna complexa devido à presença de grupos econômicos atuando nos três estágios do processo petroquímico e da presença de muitas participações acionárias indiretas (ROCHA, 2002). Por exemplo, uma empresa A pode ter 100% do capital proveniente de uma empresa B (cliente ou fornecedora). A princípio A seria verticalmente integrada com B. No entanto, a empresa B é societariamente composta por acionistas cujas participações não excedem 50% do capital. Nesse caso, A pode ser considerada quase-integrada a B. A adoção do percentual de 50% é baseada no pressuposto de que a posse de mais de 50% do capital concede ao acionista controle sobre as decisões (ROCHA, 2002). São adotados os seguintes critérios, baseados na definição de Rocha (2002), para determinação do valor da *proxy NoS*:

- a) Ligação acionária direta entre cliente e fornecedor (cliente participa na composição acionária do fornecedor ou vice-versa) com mais de dois sócios, todos participando com 50% ou menos.
- b) Ligação entre cliente e fornecedor por meio de sócios em comum, todos com participação de 50% ou menos em qualquer das empresas;

- c) Empresas fornecedora e cliente recebem participações acionárias de uma ou mais empresas coligadas ou mais de um acionista, com 50% ou menos do capital no cliente ou no fornecedor (ROCHA, 2002; LIEBERMAN, 1991).

PrLoc = *proxy* para o fator não observável especificidade locacional. Fan *apud* Rocha (2002) sugere a adoção de uma *dummy* para representar esta variável, com vistas a captar se uma empresa está nas circunvizinhanças de seus fornecedores ou de seus clientes. Circunvizinhança é entendida como a localização em pólo petroquímico ou em cidades vizinhas, num raio de 100 Km. **PrLoc** possui valor 1 se empresa é vizinha, ou 0 em caso contrário. Espera-se uma relação positiva entre **PrLoc** e **NoS** (ROCHA, 2002; AZEVEDO; ROCHA, 2005).

MktSh = *proxy* para o fator não observável especificidade dos ativos dedicados. Esse fator pode ser medido pelo grau de concentração de mercado (ROCHA, 2002; LIEBERMAN, 1991). A concentração de mercado incentiva investimentos com o propósito de obter relação cliente-fornecedor mais ajustada (ROCHA, 2002). Neste estudo, o grau de concentração é medido pelo *market share* da firma dentro do grupo em que está classificada (receita da empresa / receita do subgrupo em que a empresa é classificada). Quanto maior o *market share*, maior a dedicação dos ativos, devido à dificuldade de encontrar fornecedores ou clientes. Espera-se uma relação positiva entre **MktSh** e **NoS** (ROCHA, 2002; AZEVEDO; ROCHA, 2005).

EspAF = representa o fator não observável especificidade dos ativos físicos. Essa variável está fortemente relacionada à escolha tecnológica da firma, a qual afeta a quantidade de produtos e de insumos utilizados. Essa *proxy* busca mensurar limitações na aquisição de insumos e na diversidade de produtos. Parte-se do

pressuposto de que um ativo específico produz um conjunto finito de produtos e se utiliza de um conjunto limitado de insumos (ROCHA, 2002). Neste estudo **EspAF** foi operacionalizada como o produto da quantidade de insumos pela quantidade de produtos. Por isso, quanto maior **EspAF**, menor a especificidade dos ativos físicos, devido à maior diversidade no *mix* de produtos e à maior variedade de possíveis fornecedores insumos. Espera-se uma relação negativa entre **EspAF** e **NoS** (ROCHA, 2002).

Alav = trata-se de *proxy* para o fator observável que representa o índice de alavancagem financeira da firma. A *proxy* é calculada como endividamento de longo prazo / ativos totais. Baixa alavancagem é sinal de capacidade de endividamento não utilizada, reduzindo os retornos de caixa. Isso afasta investidores interessados em efetuar integração vertical. Espera-se uma relação positiva entre **Alav** e **NoS** (DIETRICH; SORENSEN, 1984).

LVolc = trata-se de *proxy* para o fator observável que representa a escala da firma e tem como pressuposto que o volume comercializado é relevante na adoção de uma forma organizacional. Estudos evidenciam que a escala guarda uma relação negativa com a quase-integração vertical e positiva com as formas polares. A *proxy* é calculada como $\ln(\text{volume comercializado})$. Espera-se uma relação negativa entre **LVolc** e **NoS** (ROCHA, 2002; DIETRICH; SORENSEN, 1984).

ILuc = trata-se de *proxy* para o fator observável que representa o índice de lucratividade da firma. Essa *proxy* adota como pressuposto que a relação entre as receitas auferidas e os custos incorridos afeta o fluxo de caixa futuro da firma. Ela é calculada como $ILuc = \text{receita anual de vendas em R\$} / (\text{custo médio anual da nafta em R\$} * \text{volume comercializado no ano pela firma})$. Alta lucratividade atrai

investidores interessados na integração vertical. Espera-se uma relação negativa entre **ILuc** e **NoS** (DIETRICH; SORENSEN, 1984).

Rotativ = trata-se de *proxy* para o fator observável que representa a rotatividade dos ativos. Calculada como vendas líquidas / ativos totais, a baixa rotatividade dos ativos representa uso ineficiente dos recursos e pode indicar investimentos não compensados pelas vendas. Pode assim, ser um atrativo para integração vertical, pois uma nova administração espera fazer melhor uso dos ativos já investidos. Espera-se uma relação positiva entre **Rotativ** e **NoS** (DIETRICH; SORENSEN, 1984).

4.4 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE

A análise é conduzida após o uso das regressões logísticas para os três grupos de fatores: observáveis, não observáveis e combinados. Os resultados são analisados inicialmente, observando-se os parâmetros da regressão e suas significâncias (pseudo r-quadrado, estatística de Wald e seu p-valor, z-stat e seus p-valores).

O pseudo r-quadrado, apesar de ser considerado questionável é uma medida aproximada do poder preditivo do modelo, sendo melhor quanto mais próximo de 1. A estatística de Wald afere o grau de significância da equação logística e pode ser interpretada similarmente ao r-quadrado das análises de MQO (CORRAR *et al.*, 2007). O z-stat dos coeficientes e sua significância estatística podem ser interpretados como nos testes de MQO (CORRAR *et al.*, 2007, p.296; GUJARATI, 2006).

O *likelihood value* é um indicador que afere a capacidade do modelo Logit como um todo em estimar a probabilidade associada à ocorrência de determinado evento. Ele se assemelha à estatística F das análises de MQO. Esse indicador tem pouco poder explicativo quando analisado em separado. Assim, este estudo tomou o *likelihood value* do modelo completo (com os fatores combinados) e depois o comparou ao *likelihood value* dos dois modelos, com os fatores observáveis e não observáveis isoladamente, mas com o mesmo número de observações. Quanto maior a diferença entre os valores de *likelihood value*, maior o potencial dos coeficientes para estimar a probabilidade do evento em análise, ou seja, melhor a capacidade da regressão com mais variáveis (CORRAR, *et al.* 2007; CHEN, *et al.*,[s.d.]).

Existe um conjunto limitado de testes de robustez aplicáveis à regressão Logit. O teste de Breusch-Pagan testa a hipótese de heterocedasticidade no modelo. Cabe lembrar que a regressão rodada no modo robusto (como foi o caso) elimina problemas como heteroscedasticidade e ausência de normalidade no termo de erro (GUJARATI, 2006).

O teste Hosmer-Lemeshow, avalia a adequação do modelo como um todo, comparando o valor predito de cada fator (pelo modelo) e o valor observado. Assim o resultado do teste é tanto melhor quanto mais próximos estiverem esses valores. Um p-valor de 0.33 no teste *goodness-of-fit* de Hosmer-Lemeshow indica que o modelo está adequado (CHEN, *et al.*,[s.d.]; CORRAR, *et al.* 2007).

A hipótese de colinearidade perfeita entre as variáveis é verificada pelo Fator de Inflação da Variância (VIF). Como regra empírica o VIF deve ser menor que 10 para que a hipótese de colinearidade perfeita seja rejeitada (CHEN, *et al.*,[s.d.]).

O percentual de observações corretamente classificadas dá uma visão da qualidade do modelo no acerto de previsões quanto à possibilidade dos fatores explicarem o nó-societário. No caso em estudo, espera-se que o modelo da regressão completa (contendo os fatores observáveis e os não observáveis combinados) apresente um percentual de classificações corretas melhor que os modelos contendo os fatores em separado.

4.5 RESULTADOS DAS REGRESSÕES E ANÁLISES

A Tabela 1 apresenta os resultados das estimações para a regressão com os fatores não observáveis oriundos na ECT.

TABELA 1 – RESULTADOS DA REGRESSÃO LOGIT COM FATORES NÃO OBSERVÁVEIS

Variável dependente = NoS ; Qtde de Observações = 353				
Variável	Sinal Esperado	Coefficiente	Z-stat	VIF
Interseção		-1,228584	-2,68**	
PrLoc	+	1,299937	3,06**	1,00
MktSh	+	0,045366	3,12**	1,06
EspAF	-	0,021812	1,09	1,06

** representa estatisticamente significativa a 5%
Wald = 16,46***; Prob>chi-quadrado = 0,0009; Pseudo R-quadrado = 0,0606
Hosmer-Lemeshow chi2(8) = 25,16 e Prob > chi2 = 0,0015
VIF médio = 1,04
Likelihood ratio statistic = 28,16***
Classificações corretas: 65,16%

NoS = nó-societário; PrLoc = Proximidade Locacional; EspAF = Especificidade dos Ativos Físicos;
MktSh = *Market Share*

Fonte: elaborada pelo autor

A fim de estimar os parâmetros da Tabela 1 foram utilizadas 353 observações (130 empresas em nó-societário e 223 empresas em formas polares). O modelo classificou corretamente 65,16% das observações. Se por um lado, o pseudo r-quadrado apresentou o valor de 6%, indicando baixo poder preditivo, por outro lado, a estatística de Wald do modelo apresentou valor de 16.46 com 99% de confiança,

indicando um razoável poder preditivo (CORRAR *et al.*, 2007, p.296; GUJARATI, 2006; CHEN, *et al.*,[s.d.]).

O p-valor do teste de Hosmer-Lemeshow foi de 0.0015, ficando muito aquém do valor de referência, que é de 0.33 (CHEN, *et al.*,[s.d.]), o que indica que o modelo não é bom para predições.

Os resultados evidenciam que **PrLoc**, **MktSh** e **EspAF** apresentaram valores aceitáveis para o VIF, afastando a hipótese de colinearidade perfeita (GREENE, 1997). Apenas **PrLoc**, **MktSh** são estatisticamente significantes (a 5%) e seus sinais coincidem com os esperados (CORRAR *et al.*, 2007; GUJARATI, 2006; CHEN, *et al.*,[s.d.]).

A falta de significância estatística de **EspAF** pode ser decorrente da dificuldade para especificar a *proxy* em função da insuficiência da ECT para a construção de fatores não observáveis. Essa restrição é discutida por diversos estudiosos da ECT (WILLIAMSON; 1983; 1985; 1996; ROCHA, 2002; AZEVEDO; ROCHA, 2005; DYER, 1996; MÉNARD, 2004; ARAÚJO; DALCOL, 2007; KLEIN; CRAWFORD; ALCHIAN, 1978).

Dos resultados dessa regressão se pode concluir que dois dos fatores oriundos na especificidade dos ativos (**PrLoc** e **MktSh**) contribuem positivamente para a manutenção do nó-societário, confirmando a teoria. Um fator **EspAF** deve ser descartado por não ser significativo (ROCHA, 2002; DIETRICH; SORENSEN, 1984).

A fim de testar os fatores observáveis oriundos no poder de mercado foi elaborada a Tabela 2, que contém os resultados das estimações.

TABELA 2 – RESULTADOS DA REGRESSÃO LOGIT COM FATORES OBSERVÁVEIS

Variável dependente = NoS; Qtde de Observações = 252				
Variável	Sinal Esperado	Coeficiente	Z-stat	VIF
Interseção		3,345507	3,07***	
Alav	+	-0,038129	-2,87***	1,18
LVolC	-	-0,283594	1,72*	1,26
ILuc	-	-0,022070	-4,25***	1,18
Rotativ	+	-1,277724	-3,57***	1,12

*, *** representa estatisticamente significativa a 10% e a 1%

Wald = 30,28***; Prob>chi-quadrado = 0,0000; Pseudo R-quadrado = 0,2967

VIF médio = 1,19

Hosmer-Lemeshow $\chi^2(7) = 7,01$ e Prob > $\chi^2 = 0,4282$

Likelihood ratio statistic = 78,47***

Classificações corretas = 84,13%

NoS = nó-societário; Alav = Alavancagem = Endividamento em Longo Prazo / Ativos totais; LVolC = $\ln(\text{Volume Comercializado no Ano em m}^3)$; ILuc = índice de lucratividade = $\text{Vendas}/(\text{Custo da Nafta} \times \text{Volume Comercializado})$; Rotativ = $\text{Vendas}/\text{Ativo Total}$.

Fonte: elaborada pelo autor

Nesta regressão foram utilizadas 252 observações (57 empresas em nó-societário e 197 empresas em formas polares). O modelo classificou corretamente 84,13% das observações.

O pseudo r-quadrado apresentou poder preditivo (29,67%) maior que na regressão precedente (6%) e a estatística de Wald do modelo apresentou valor 30,28 com 99% de confiança (CORRAR *et al.*, 2007; CHEN, *et al.*, [s.d.]).

O p-valor de 0,4282 no teste Hosmer-Lemeshow é considerado aceitável, já que o valor de referência é 0,33 (CHEN, *et al.*, [s.d.]). Os resultados da regressão podem ser considerados bastante relevantes.

A *proxies* **Alav**, **ILuc** e **Rotativ** são estatisticamente significantes a 99% e a *proxy* **LVolC** é estatisticamente significativa a 90%. Essas *proxies* apresentaram valores aceitáveis para o VIF, afastando a hipótese de colinearidade perfeita (GREENE, 1997). Os sinais negativos obtidos para as variáveis **Alav**, **LVolC**, **ILuc** e **Rotativ** indicam que quanto maiores os seus valores, menores as chances de que o

nó-societário se mantenha. Os sinais obtidos para as variáveis **Alav** e **Rotativ** contrariam o esperado (DIETRICH; SORENSEN, 1984). Esses sinais podem indicar que os argumentos teóricos que embasam estudos anteriores podem não ser adequados ao presente estudo.

A tabela 3 apresenta os resultados para a regressão proposta considerando os fatores combinados (observáveis e não observáveis).

TABELA 3 – RESULTADOS DA REGRESSÃO LOGIT COM FATORES COMBINADOS

Variável dependente = NoS ; Qtde de Observações = 250				
Variável	Sinal Esperado	Coeficiente	Z-stat	VIF
Interseção		7,00709	2,67***	
PrLoc	+	2,47057	2,76***	1,13
MktSh	+	0,21806	3,47***	1,19
EspAF	-	0,09462	2,18**	1,08
Alav	+	-0,03234	-2,21**	1,19
LVolC	-	-0,99018	-2,32**	1,64
ILuc	-	-0,05128	-3,17***	1,26
Rotativ	+	-1,57910	-3,63***	1,15

, * representa estatisticamente significativa a 5% e 1%

Wald = 35,06***; Prob>chi-quadrado = 0,0000; Pseudo R-quadrado = **0,4285**

VIF médio = 1,24

Hosmer-Lemeshow chi2(8) = 8,44 e Prob > chi2 = **0,3920**

Likelihood ratio statistic = 110,68***

Classificações corretas = **86,00%**

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity: chi2(8) = 138,58 e Prob > chi2 = 0,0000

NoS = nó-societário; PrLoc = Proximidade Locacional; EspAF = Especificidade dos Ativos Físicos; MktSh = *Market Share*; Alav = Alavancagem = Endividamento em Longo Prazo / Ativos totais; LVolC = $\ln(\text{Volume Comercializado no Ano em m}^3)$; ILuc = índice de lucratividade = Vendas/(Custo da Nafta*Volume Comercializado); Rotativ = Vendas/Ativo Total.

Fonte: elaborada pelo autor

Nesta regressão foram utilizadas 250 observações (53 empresas em nó-societário e 197 empresas em formas polares). O modelo classificou corretamente 86% das observações. O pseudo r-quadrado apresentou na regressão com fatores combinados maior poder preditivo (42,85%) que nas duas regressões precedentes (com fatores isolados). A estatística de Wald apresentou valor de 35,06 com 99% de confiança, obtendo o melhor resultado das três regressões (CORRAR *et al.*, 2007;

GUJARATI, 2006; CHEN, *et al.*,[s.d.]). O p-valor de 0,3920 no teste Hosmer-Lemeshow está mais próximo do valor de referência (33%), sendo melhor que os obtidos nas regressões precedentes (CHEN, *et al.*,[s.d.]).

A regressão com fatores combinados mostrou maior poder explicativo que as duas anteriores (que utilizavam separadamente os fatores observáveis e não observáveis). Nessa regressão as *proxies* **PrLoc**, **MktSh**, **ILuc** e **Rotativ** são estatisticamente significantes a 99% e as *proxies* **EspAF**, **Alav** e **LVoIC** mostraram-se estatisticamente significantes a 95%. Todas essas *proxies* apresentaram valores aceitáveis para o VIF, afastando a hipótese de colinearidade perfeita (GREENE, 1997). Os sinais dos coeficientes são os idênticos aos sinais das regressões precedentes. O grau de significância melhorou para as variáveis **LVoIC** e **EspAF** (essa última passou a ser significativa). Disso se conclui que **EspAF** não deve ser descartada no modelo final (com as variáveis combinadas).

Dos resultados anteriores, pode-se observar que o fator que mais contribui para a manutenção do nó-societário é a proximidade locacional (**PrLoc**), com uma razão de chance de 11,82 ($e^{2,47057}$). Esse fator é seguido pela especificidade dos ativos dedicados (**MktSh**) com uma razão de chance de 1,24 ($e^{0,21806}$).

Com vistas a verificar as diferenças e semelhanças nas capacidades preditivas dos três modelos, foi desenvolvida a Tabela 4. Esse quadro geral pretende auxiliar no entendimento final do poder preditivo dos modelos.

Da Tabela 4 observam-se melhorias nas predições corretas e na capacidade de estimar probabilidades associadas à ocorrência de nó-societário (quando se compraram os modelos com fatores em separado com o modelo com os fatores em conjunto). O poder preditivo avança de **65%** (na regressão com fatores não observáveis) para **86%** (na regressão com fatores combinados). Identicamente,

poder preditivo avança de **84%** (na regressão com fatores observáveis) para **86%** (na regressão com fatores combinados).

TABELA 4 – CLASSIFICAÇÃO GERAL

	Sem Nó-societário	Com Nó-societário	Total
$P (NoS=1 / x) = G (\beta_0 + \beta_1 PrLoc + \beta_2 MktSh + \beta_3 EspAF)$			
Observações	223	130	353
Predições corretas	64,97%	68,42%	65,16%
Sensitividade			97,31%
Especificidade			10,00%
$P (NoS=1 / x) = G (\beta_0 + \beta_4 Alav + \beta_5 LVolc + \beta_6 ILuc + \beta_7 Rotativ)$			
Observações	197	55	252
Predições corretas	84,58%	80,00%	84,13%
Sensitividade			97,46%
Especificidade			36,36%
$P (NoS=1 / x) = G (\beta_0 + \beta_1 PrLoc + \beta_2 MktSh + \beta_3 EspAF + \beta_4 Alav + \beta_5 LVolc + \beta_6 ILuc + \beta_7 Rotativ)$			
Observações	197	53	250
Predições corretas	87,85%	75,00%	86,00%
Sensitividade			95,43%
Especificidade			50,94%
Melhoria no potencial para estimar NoS = 1 comparado à 1ª regressão (diferenças no <i>likelihood value</i>)	197	53	82,52
Melhoria no potencial para estimar NoS = 1 comparado à 2ª regressão (diferenças no <i>likelihood value</i>)	197	53	32,21

Fonte: elaborada pelo autor

Da tabela 4 se pode ver também o efeito de *likelihood value* dos três modelos comparados. Quanto maior a diferença entre os valores de *likelihood value* das regressões, maior o poder explicativo do modelo (CORRAR *et al.*, 2007; GUJARATI, 2006; CHEN, *et al.*, [s.d.]). Nota-se diferença significativa na comparação entre a regressão com fatores não observáveis e a que se utiliza dos fatores combinados (82,52). A diferença na comparação com fatores observáveis e os fatores combinados é menor, mas também relevante (32,21).

CONCLUSÕES

O presente estudo objetivou mensurar com qual probabilidade os fatores observáveis e os não observáveis (atuando em conjunto ou separadamente) são capazes de explicar as chances de manutenção do nó-societário na indústria petroquímica brasileira no período entre 2000 e 2007.

Para isso foram utilizadas duas perspectivas teóricas como referência para identificação dos fatores: Economia de Custos de Transação (ECT) para os fatores não observáveis e poder de mercado para os fatores observáveis.

Os fatores não observáveis em análise são: especificidade dos ativos físicos, especificidade dos ativos dedicados e especificidade locacional. Os fatores observáveis em análise são: grau de alavancagem financeira, índice de lucratividade, volume comercializado e índice de rotatividade dos ativos.

A análise levou à conclusão de que modelo com os fatores combinados possui melhor poder preditivo e melhor desempenho nos testes de robustez que os modelos com os fatores em separado. O modelo com os fatores não observáveis previu corretamente **65%** das formas organizacionais presentes na amostra. O modelo com fatores observáveis previu corretamente **84%**. Já o modelo com os fatores combinados previu **86%** das formas organizacionais.

A análise levou à conclusão de que um fator proximidade locacional entre as plantas produtivas é muito importante na manutenção do nó-societário e, isoladamente, possui razão de chance de 11,82 afetar a escolha por essa forma de organização. Esse fator, em combinação com elevada participação de mercado e elevado *mix* de produtos, baixa alavancagem, baixa lucratividade, baixa rotatividade dos ativos e pequena escala atuam na manutenção das estruturas em nó societário.

Adicionalmente, nota-se também que o poder explicativo da regressão com os fatores observáveis (isoladamente) é bem melhor que o obtido para a regressão com os fatores não observáveis (isoladamente). Isso pode ser indicativo de que o grau de arbitrariedade necessário à construção das *proxies* para os fatores não observáveis pode interferir na qualidade dos resultados.

Cabe lembrar as limitações deste estudo. Devido ao caráter não observável da especificidade dos ativos, foi necessário construir *proxies* com elevado grau de arbitrariedade, o que limitou a capacidade para representar os fenômenos estudados. Tal conclusão é consensual entre os estudiosos da ECT. Ademais, a dificuldade de encontrar estudos empíricos que abordassem especificamente o nó-societário foi outro aspecto limitante. Entende-se também que os fatores escolhidos são limitados na mensuração da totalidade das influências (pois compõem um subconjunto da totalidade de fatores) que levam à adoção de uma forma organizacional.

Assim, sugerem-se outros estudos com vistas a: (1) desenvolver *proxies* mais adequadas para representar os fatores de característica não observável; (2) captar fatores não abordados por esta pesquisa, como exemplo, os custos incertos dos insumos, as influências tecnológicas e as influências políticas dos *players* na escolha ou manutenção das formas organizacionais.

REFERÊNCIAS

ABIQUIM. **Análise de balanços**. São Paulo: Associação Brasileira da Indústria Química, vários anos.

_____. **Relatório anual**. São Paulo: Associação Brasileira da Indústria Química, 2007.

ARAÚJO JÚNIOR, J.T.; DICK, V.M. Governo, empresas multinacionais e nacionais: o caso da indústria petroquímica. **Pesquisa e Planejamento Econômico**. dez 1974. v. 4. p. 629-654.

ARAÚJO, F.O.; DALCOL, P.R.T. Quase-integração: características, configurações e tendências. Uma análise com case na evolução da indústria automobilística. **XXVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**. Foz do Iguaçu: 9-11 nov. 2007.

AZEVEDO, P. F.; ROCHA, M. M. Governança ineficiente: uma análise das transações na indústria petroquímica brasileira. **EconomiA**, Selecta, Brasília. dez 2005. v.6, n.3. p.127-156.

BESANKO, D.; DRANOVE, D. SHANLEY, M. SCHAEFER, S. **Economia da estratégia**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

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

BRIGHAM, E. F.; GAPENSKI, L. C.; EHRHARDT, M. C. **Administração financeira: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2001.

CÁRIO, S.A.F. Além da privatização petroquímica: exercício da redefinição institucional da intervenção do Estado no setor. **ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**, 1998.

CARLTON, D. W. Vertical integration in competitive markets under uncertainty. **The Journal of Industrial Economics**. mar. 1979. v. XXVII, n. 3. p. 189-209.

CHEN, X.; ENDER, P.; MITCHELL, M.; WELLS, C. Regression with Stata. UCLA Academic Technology Services, **UNIVERSITY OF CALIFÓRNIA**, Los Angeles: [s.d]. Disponível em: <<http://www.ats.ucla.edu/stat/stata/webbooks/>>. Acesso em: 16 jul. 2009.

CHEN, Y.; RIORDAN, M. H. **Vertical integration, exclusive dealing, and ex post cartelization**. [s.n], rev. Nov., 2003.

CHEUNG, S.N.S. The contractual nature of the firm. **Journal of Law and Economics**, apr. 1983. v. 26, n.1. p. 1-21.

CORRAR, L. J.; PAULO, E.; DIAS FILHO, J. M. **Análise multivariada para os cursos de administração, ciências contábeis e economia**. FIPECAFI – Fundação Instituto de Pesquisas Contábeis, Atuariais e Financeiras. São Paulo: Atlas, 2007.

DIEESE - DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS, Ministério do Trabalho e Emprego. **Caracterização da cadeia produtiva da indústria de transformação plástica**. São Paulo: 2005.

DIETRICH, J. K.; SORENSEN, E. An application of Logit analysis to prediction of merger targets. **Journal of Business Research**. 1984. v.12. p. 393-402.

DYER, J. H. Does governance matter? Keiretsu alliances and asset specificity as sources of Japanese competitive advantage. **Organization Science**. nov. - dec., 1996. v. 7, n. 6. p. 649-666.

GREENE, W. H. **Econometric analysis**, 3rd ed, New Jersey: Prentice Hall: 1997.

GUJARATI, D. N. **Econometria básica**, 4.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

HARDT, L. The history of transaction cost economics and its recent developments. **Erasmus Journal for Philosophy and Economics**. 2009, v. 2, Issue 1, p. 29-51.

HART, O; TIROLE, J. W.; CARLTON, D.; WILLIAMSON, O. E. Vertical integration and market foreclosure. **Brookings Papers on Economic Activity, Microeconomics**, 1990. p. 205-286.

HEMAIS, C.A.; BARROS, H.M.; PASTORINI, M.T. O processo de aquisição de tecnologia pela indústria petroquímica brasileira. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**. 2001. v. 11, n. 4, p. 190-200.

KLEIN, B.; CRAWFORD, R. G.; ALCHIAN A. A. Vertical integration, appropriable rents, and the competitive contracting process. **Journal of Law and Economics**. oct. 1978. v. 21, n. 2. p. 297-326.

LIEBERMAN, M.B. Determinants of vertical integration: an empirical test. **The Journal of Industrial Economics**. sep. 1991. v. XXXIX, n. 5.

MACDONALD, J. M. Market exchange or vertical integration: an empirical analysis. **The Review of Economics and Statistics**. may, 1985. v. 67, n.2. p. 327-331.

MÉNARD, C. The economics of hybrid organization. **Journal of Institutional and Theoretical Economics**. JITE 160, 2004. p.345-376.

MILGRON, P.; ROBERTS, J. **Economics, organization and management**. New Jersey: Prentice Hall, 1992.

OSTER, S. M. **Modern competitive analysis**. 3th ed. New York: Oxford University Press, 1999.

PORTER, M. **Estratégia competitiva: técnicas para análise da indústria e da concorrência**. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1986.

ROCHA, M. M. **Integração vertical e incerteza**: um estudo empírico com a indústria petroquímica nacional. 2002. 201f. Tese (Doutorado em Economia) - Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Departamento de Economia, São Paulo, 2002.

RIORDAN, M. H. Competitive effects of vertical integration. **Handbook of Antitrust Economics**, nov., 2008.

SANTANA, L. M.; HASENCLEVER, L.; MELLO, J. M. C. Capacitação tecnológica e competitividade na petroquímica brasileira nos anos 1990: o caso de Camaçari – BA. **Revista Brasileira de Inovação**. jan./jun. 2003. v.2, n. 1. p. 147-177.

SCHUTTE, G. R. **Elo perdido: Estado, globalização e indústria petroquímica no Brasil**. e-book: Anablumme, 2004.

SUAREZ, M.A. A evolução da indústria petroquímica brasileira e o modelo tripartite de empresa. **Revista de Economia Política**, jul./ set., 1983. v. 3, n. 3.

TIROLE, J. **The theory of industrial organization**. Massachusetts: MIT Press, 2003.

WILLIAMSON, O. E. **The economic institution of capitalism: firms, marks, relational contracting**. New York: The Free Press, 1985.

_____. The economic analysis of institutions and organizations – in general and with respect to country studies. **Organization for Economic Co-Operation and Development**, Economics Department, Working Papers. Paris: 1993. n. 133.

_____. **The mechanisms of governance**. New York: Oxford University Press, 1996.

WOOLDRIDGE, J. M. **Introdução à econometria: uma abordagem moderna**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.