

Capítulo 5

Metodologia de Coleta e Análise de Dados

De acordo com o Capítulo 1, a estrutura metodológica geral da tese é composta por uma vertente teórica e por uma vertente empírica, conforme a Figura 12.

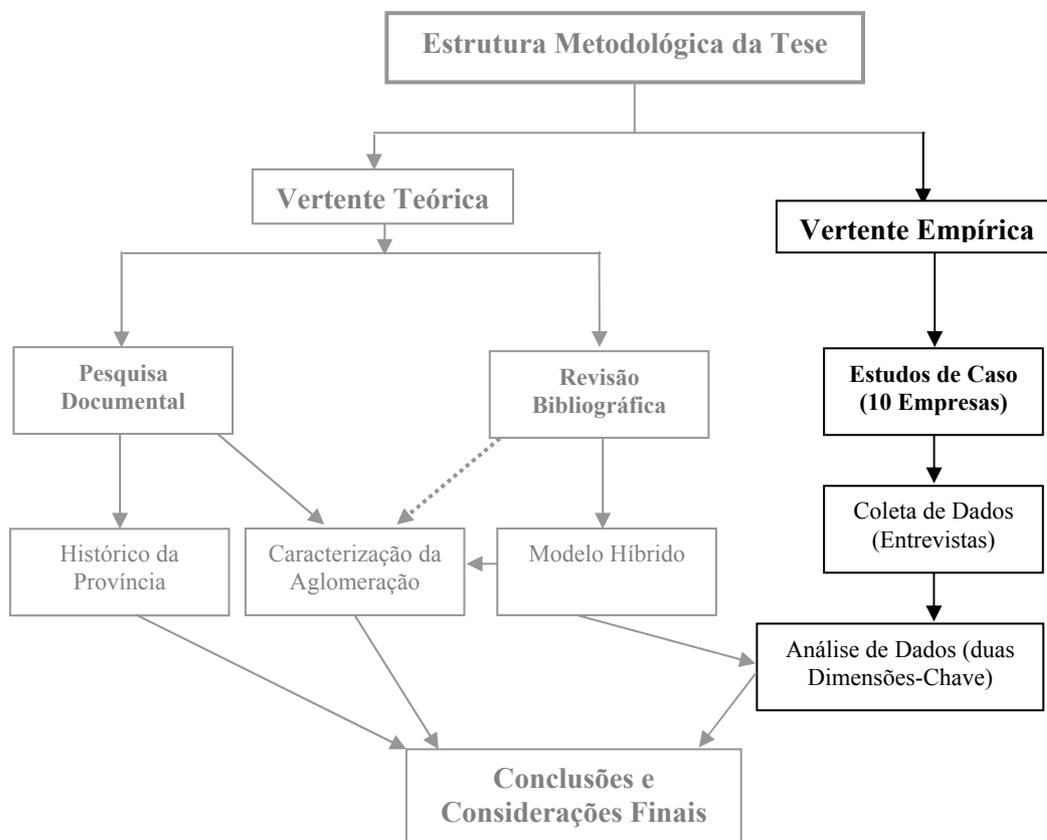


FIGURA 12: Estrutura Metodológica Geral da Tese.

FONTE: Elaboração própria.

No presente Capítulo, o foco se concentra mais especificamente na discussão da vertente empírica do trabalho em virtude da vertente teórica ter sido contemplada nos Capítulos 3 e 4 deste trabalho.

Na vertente empírica, o estudo de caso foi adotado como estratégia de pesquisa, porque este tipo de abordagem se mostra útil na investigação de fenômenos contemporâneos dentro do contexto da vida real, especialmente, quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente evidentes (Yin, 2003).

Yin (2003) ainda afirma que o estudo de caso é útil quando o pesquisador deliberadamente quer cobrir condições contextuais - acreditando que essas condições possam ser altamente pertinentes ao fenômeno estudado.

Em outras palavras, “o estudo de caso como estratégia de pesquisa compreende um método completo - cobrindo a lógica de um projeto, técnicas de coleta de dados e abordagens específicas de análise de dados”. Desta forma, o estudo de caso não é meramente uma tática de coleta de dados ou apenas uma característica de projeto, mas uma compreensiva estratégia de pesquisa (Yin, 2003: 14). Por essas razões, o método de estudo de caso foi adotado, como estratégia de pesquisa.

Sob esta estratégia, foram realizados 10 estudos de caso curtos, em firmas atuantes em áreas de intenso dinamismo tecnológico localizadas na aglomeração.

5.1

Coleta dos Dados Empíricos

A estratégia de conduzir múltiplos estudos de caso curtos (um pouco menos extensos que os estudos de caso propriamente ditos) envolve dois subgrupos de fornecedores do aglomerado estudado. Ambos os subgrupos de firmas estão localizados na mesma área geográfica (Província da Bacia de Campos) e pertencem à mesma indústria: a indústria de petróleo e gás brasileira. As firmas inseridas no estudo de campo pertencem aos subgrupos de FBSC que atuam na fase de desenvolvimento de campos petrolíferos. O primeiro subgrupo é composto de firmas fornecedoras de serviços na categoria de serviços de poço - *'well services suppliers'* (instalação, manutenção e reparo de sistemas de cabeça de poço e estruturas de poço, além de fornecimento de outras soluções em tecnologia de poço). O segundo subgrupo é composto por firmas fornecedoras de equipamentos para a cabeça de poço - *'well-head equipments suppliers'*, mais

especificamente árvores de natal molhadas (ANM). Além desses subgrupos, a Petrobras foi alvo da pesquisa de campo, em virtude de consistir na principal firma da aglomeração. Os grupos e subgrupos, que determinam o escopo industrial da tese, podem ser melhor visualizados na Figura 13.

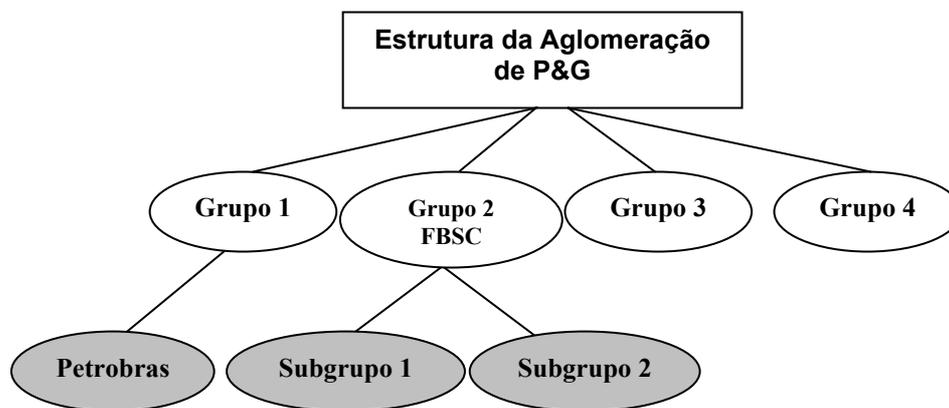


FIGURA 13: Estrutura do Escopo Industrial da Tese.

FONTE: Elaboração própria.

A coleta de dados foi realizada tendo como recursos, fontes de dados tanto primárias quanto secundárias. A principal técnica de coleta de dados utilizada foi a de entrevista presencial. As entrevistas foram realizadas com informantes-chave, os quais foram escolhidos entre aqueles com maior contato com a tecnologia utilizada dentro das firmas. Algumas vezes as entrevistas foram realizadas com diretores, gerentes de base, gerentes de tecnologia ou engenheiros experientes. Além disso, foi possível coletar outras informações valiosas relativas a este estudo por meio de contatos e conversas informais com outros empregados das empresas e por meio de observação direta. Os dados secundários foram adquiridos através de pesquisa em publicações anuais das empresas, publicações das instituições de apoio (associações, organizações), jornais e revistas especializadas, *internet*, etc.

As firmas analisadas neste estudo foram escolhidas tendo por base o cadastro de fornecedores da ONIP (Organização Nacional da Indústria de Petróleo), tanto nacionais como multinacionais, mas com uma característica em comum: fornecedores de bens e serviços de significativa complexidade tecnológica e em áreas com relevante dinamismo tecnológico (FBSC e a Petrobras). Esta escolha está baseada nos fundamentos discorridos no Capítulo 4. Além disso, as informações do IBP (Instituto Brasileiro de Petróleo), da Rede-

Petro (rede de empresas do aglomerado de petróleo e gás estudado), da Petrobras e da própria ONIP foram de grande valia no momento da escolha das firmas a serem inseridas no estudo. Em algumas ocasiões, o IBP, a ONIP e a própria Petrobras foram responsáveis pela indicação e pelo primeiro contato com as firmas, permitindo, assim, um maior respaldo e a abertura das mesmas para a realização das entrevistas. Com essa estratégia, buscou-se concentrar o foco em firmas onde a tecnologia representa um fator relevante nos bens e serviços comercializados.

A unidade de coleta de dados consiste nas mudanças tecnológicas implementadas por essas firmas na aglomeração industrial. Essa estratégia foi adotada no sentido de fornecer praticidade na referida fase. Na ocasião das entrevistas o foco foi direcionado para eventos tecnológicos específicos (mudanças tecnológicas implementadas) e não para a firma como um todo (conforme estratégia usada por Baldwin e Hanel, 2003). Os eventos foram identificados pelo próprio entrevistado (informante-chave), representando, portanto, as principais mudanças tecnológicas implementadas nos últimos anos por aquela empresa na aglomeração. Na medida do possível, a importância dos eventos foi checada com outros funcionários das firmas, com suas concorrentes e com a própria Petrobras em entrevista subsequente. Tal estratégia ajudou a atenuar alguns problemas identificados antes do trabalho empírico: o pequeno número de empresas em cada subgrupo e o receio de perder o foco no momento das entrevistas. Com essa estratégia pôde-se aumentar o número de pontos de análise (por meio dos eventos) e direcionar a entrevista para um único evento, o que aumentou a precisão das respostas. Essa estratégia também permitiu ter certeza de que os eventos seriam em número superior ao número de firmas inseridas no trabalho empírico.

A eficácia da estratégia utilizada fica mais evidente na medida em que se verifica que foram realizadas entrevistas em 5 (cinco) firmas fornecedoras de serviços de poço e 4 (quatro) firmas fornecedoras de equipamentos de poço, além da própria Petrobras, totalizando um grupo de 10 firmas. No entanto, seguindo a estratégia com foco nas mudanças tecnológicas implementadas pôde-se identificar 25 (vinte e cinco) eventos no total, sendo que cada uma das firmas identificou entre 1 (um) e 4 (quatro) eventos tecnológicos.

No estudo de campo, o foco esteve direcionado para duas dimensões-chave: as conexões de conhecimento intra-aglomerado e extra-aglomerado (considerando também suas intensidades) e a postura das firmas em relação à tecnologia utilizada (se são apenas usuárias da tecnologia desenvolvida em algum outro lugar ou são transformadoras da tecnologia). Essas duas dimensões-chave, juntamente com a intensidade das conexões de conhecimento serão mais detalhadas na seção seguinte.

5.2

Proposições

As conexões compostas de fluxos de bens e serviços e de conhecimento podem estar sobrepostas de alguma maneira e em uma única conexão podem existir fluxos de bens e serviços e conhecimento ao mesmo tempo. Nesses casos, apenas os fluxos de conhecimento foram analisados com ênfase (consistindo da primeira dimensão-chave). Exemplos simples dessas sobreposições podem ser as conexões do tipo fornecedor-consumidor, onde há uma troca (comercialização) de bens e serviços e ao mesmo tempo fluxos de conhecimento na mesma conexão (ver o Modelo Híbrido desenvolvido no Capítulo 3). No caso da aglomeração em questão, as firmas fornecedoras de árvores de natal molhada (ANM) fornecem produtos para a Petrobras (estabelecendo conexões de bens tangíveis) e executam diversos tipos de desenvolvimentos tecnológicos conjuntos com a Petrobras (estabelecendo conexões de conhecimento).

As conexões de conhecimento permitirão às firmas construir suas redes de relacionamento e uma série de relações estáveis baseadas em confiança, que podem facilitar o acesso a novos mercados, tanto nacionais quanto internacionais. Essa estratégia pode ser fundamental em setores como o de E&P de petróleo e gás, no qual a tendência à internacionalização parece ser fundamental para a sustentabilidade das firmas a longo prazo. Isso porque as províncias de produção de petróleo e gás nascem, crescem, maturam e declinam, percorrendo um ciclo natural, até o surgimento de nova província em algum lugar do globo e assim por diante.

Assim, a estratégia de construção de redes de conexões de conhecimento (baseadas em fluxos de conhecimentos), objetivando a aquisição, cada vez mais intensa, de capacitações tecnológicas para ultrapassar os desafios no mercado nacional e internacional, pode apresentar resultados significativos, caso as firmas se encontrem preparadas para absorver esse conhecimento, incrementando, assim, a complexidade tecnológica dos produtos e serviços fornecidos e estando mais aptas a implementar mudanças tecnológicas e inovações.

As conexões intra-aglomerado podem ser fundamentais para o estabelecimento de relacionamentos com outras firmas e organizações, proporcionando às firmas a construção de redes de absorção de conhecimento e parcerias mais estreitas, sob as quais muitas das novas mudanças tecnológicas implementadas no aglomerado podem surgir. Conexões entre organizações próximas geograficamente podem apresentar melhores resultados em virtude da facilidade de contato direto, discussão de novas técnicas, surgimento de relacionamentos informais e extrafirma. Essa questão ganha importância em províncias de petróleo e gás, onde as características e condições naturais das mesmas são bastante peculiares (i.e. os problemas são melhor discutidos e solucionados entre firmas que vivenciam aquela realidade).

No entanto, as conexões extra-aglomerado podem exercer também um papel fundamental para que a aglomeração possa se ‘renovar’ e se ‘revitalizar’, no que diz respeito à base de conhecimento, trocando conhecimento com o ambiente externo e evitando ficar ‘presa’ tecnologicamente a apenas fluxos internos de conhecimento. Os efeitos da limitação de conexões externas ao aglomerado (estrutura que pode ser classificada como um sistema fechado) poderiam levar à perda da direção das mudanças tecnológicas e inovações realizadas no ambiente externo, podendo gerar um descompasso com as tendências e sua decadência definitiva a longo prazo (conforme Tabela 8).

TABELA 8: ESTRUTURA DE CONEXÕES DE CONHECIMENTO DOS EVENTOS			
Estrutura de Conexões		Externamente	
		Aberta	Fechada
Internamente	Conectada	Estrutura conectada com atores do ambiente interno à aglomeração econômica e conectada com atores do ambiente externo à aglomeração (estrutura aberta)	Estrutura conectada com atores do ambiente interno à aglomeração econômica e não-conectada com atores do ambiente externo à aglomeração (estrutura fechada)
	Não-Conectada	Estrutura não-conectada com atores do ambiente interno à aglomeração econômica e conectada com atores do ambiente externo à aglomeração (estrutura aberta)	Estrutura não-conectada com atores do ambiente interno à aglomeração econômica e não-conectada com atores do ambiente externo à aglomeração (estrutura fechada)

FONTE: Adaptado de Bell e Albu (1999).

Portanto, as conexões de conhecimento, tanto internas quanto externas, bem estabelecidas e sedimentadas podem contribuir para o processo de aprendizagem das firmas, permitindo que estas adquiram competências tecnológicas para enfrentar os desafios impostos pelo mercado e realizar mudanças tecnológicas e inovações, as quais são, atualmente, uns dos principais recursos para a sustentabilidade das firmas a longo prazo (Bell e Albu, 1999).

Cabe ressaltar que, quando uma estrutura é classificada como conectada internamente, significa dizer que existem conexões de conhecimento com atores (fornecedores, compradores, concorrentes, institutos de pesquisa, universidades, associações, etc) que estão presentes dentro da aglomeração econômica. Quando essas conexões internas à aglomeração não são verificadas em determinado evento, sua estrutura é classificada como não-conectada internamente. Do mesmo modo, quando uma estrutura é classificada como conectada externamente, significa dizer que existem conexões de conhecimento com atores (fornecedores, compradores, concorrentes, institutos de pesquisa, universidades, associações, etc) que estão presentes fora da aglomeração econômica, o que conceitua-se como estrutura de conexões de conhecimento aberta. Atores fora da aglomeração podem estar dentro do território nacional ou, até mesmo, em outros países. Quando essas conexões externas à aglomeração não são verificadas em determinado evento, sua estrutura é classificada como não-conectada externamente, ou estrutura de conexões de conhecimento fechada.

Por meio das conexões de conhecimento as firmas podem absorver capacitações tecnológicas que permitirão implementar mudanças tecnológicas, tais como adaptações (menores ou maiores) ou até inovações nas tecnologias utilizadas.

A segunda dimensão-chave permite entender como se pode classificar a postura das empresas frente às tecnologias absorvidas no decorrer do tempo (nos últimos anos). As empresas podem apresentar quatro tipos diferentes de posturas: (1) apenas usuária da tecnologia, (2) capaz de realizar adaptações e mudanças de menor significância na tecnologia, (3) capaz de realizar mudanças incrementais e de projeto na tecnologia, (4) capaz de inovar (Tabela 9).

Na primeira postura, as firmas são apenas usuárias da tecnologia, importando-a de algum lugar fora da firma e utilizando-a sem grandes adaptações. Nessa postura, a tecnologia é vista como uma “caixa-preta”, sobre a qual o usuário tem pouco ou nenhum conhecimento. A assistência técnica especializada é proveniente de outras firmas e qualquer alteração na tecnologia vem, predominantemente, de recursos extrafirma. No segundo caso, a firma que utiliza a tecnologia é capaz de realizar pequenas adaptações e mudanças de menor significância na tecnologia que também é proveniente de algum lugar fora da firma (ambiente externo). A assistência técnica e outros serviços também são provenientes de recursos externos à empresa, ainda que a firma possua um pouco mais de domínio tecnológico em relação ao primeiro caso. No terceiro caso, a firma já é capaz de desenvolver e implementar inovações incrementais e mudanças de projeto na tecnologia utilizada. Alguma assistência técnica ainda é necessária para itens de maior conteúdo tecnológico, visto que a tecnologia é proveniente de algum lugar fora da firma (ambiente externo), embora a firma em questão possua condições de modificá-la, já que possui o domínio parcial sobre a mesma. No último caso, a firma domina totalmente a tecnologia em questão e é capaz de inovar, utilizando-se de sua base de conhecimento já adquirida e internalizada pelo processo de absorção de capacitações tecnológicas. Nesse caso, a tecnologia pode ser modificada até mesmo de forma radical, tomando por base os recursos internos à firma.

TABELA 9: RELAÇÃO ENTRE AS FIRMAS E A TECNOLOGIA UTILIZADA				
Relação entre Firma e Tecnologia	Apenas Usuária da Tecnologia	Capaz de realizar adaptações menores	Capaz de realizar adaptações maiores ou de de projeto	Capaz de Inovar
CARACTERÍSTICA	Apenas utiliza uma tecnologia desenvolvida em algum outro lugar. Pode não ter interesse ou capacidade de desenvolver competência para fazer adaptações na tecnologia em questão.	É capaz de realizar adaptações menores, no entanto, ainda detém insuficiente domínio sob a tecnologia em questão. Pode não ter interesse ou capacidade para desenvolver as competências tecnológicas inovadoras necessárias.	É capaz de realizar adaptações maiores ou de projeto, detendo razoável domínio sob a tecnologia em questão. Pode não ter interesse ou capacidade para desenvolver competências para inovar.	É capaz de realizar inovações radicais, detendo domínio total da tecnologia em questão.

FONTE: Adaptado de Athreye (2001) e Baldwin e Hanel (2003).

Além das duas dimensões-chave, estrutura de conexões de conhecimento e posturas tecnológicas das firmas, a intensidade de cada uma das conexões de conhecimento identificadas no estudo empírico serão também analisadas. Essa variável é importante em virtude de não ser relevante apresentar inúmeras conexões de conhecimento se as mesmas não possuem intensidade forte ou moderada. Pode ser mais interessante para a firma possuir poucas conexões de conhecimento fortes do que muitas conexões de conhecimento fracas (Tabela 10).

TABELA 10: INTENSIDADE DAS CONEXÕES	
GRAU DE INTENSIDADE	CARACTERÍSTICAS
FORTE	Conexão relacionada com estabelecimento de instrumentos de cooperação formais em P&D (contratos). O estabelecimento deste tipo de conexão demonstra uma postura ativa da firma e um esforço deliberado de dominar a tecnologia em questão. A aquisição de conhecimento e capacitações tecnológicas é intensa.
MODERADA	Conexão relacionada com políticas de treinamento de técnicos e engenheiros no Brasil e no exterior, incorporando as capacitações tecnológicas à base de conhecimento da firma. O estabelecimento deste tipo de conexão demonstra uma postura mais ativa do que passiva da firma. A aquisição de conhecimento e capacitação tecnológicas é moderada.
FRACA	Conexão relacionada com a contratação de consultorias técnicas especializadas, tanto nacionais como estrangeiras. O estabelecimento deste tipo de conexão demonstra uma postura mais passiva do que ativa. A aquisição de conhecimento e capacitações tecnológicas é pequena.
MUITO FRACA	Conexão relacionada com a troca de informações e conhecimento tecnológico informalmente. O estabelecimento deste tipo de conexão demonstra uma postura passiva, sem o esforço deliberado da firma em incorporar esse conhecimento de forma sistemática. A aquisição de conhecimento e capacitações tecnológicas é muito pequena.

FONTE: Adaptado de Athreye (2001) e Baldwin e Hanel (2003).

As firmas apresentam posturas tecnológicas que podem ser ativas ou passivas, de acordo com os tipos de conexões encontrados. A postura de absorção ativa está baseada no esforço deliberado em entender e dominar o fluxo de conhecimento recebido, por meio de investimento de dinheiro e de tempo (conexões de intensidades fortes e moderadas). Na forma passiva, o esforço para entender e dominar o fluxo de conhecimento recebido é mínimo e a absorção é

automática e pouco custosa (conexões de intensidades fracas e muito fracas) (Viotti, 2002 e 2003).

Portanto, a postura tecnológica apresentada pode estar habilitando a firma a ser capaz de fazer adaptações menores, adaptações de projeto ou até inovações.

Nesse sentido, as conexões de conhecimento (Tabela 8) e as intensidades dessas conexões (Tabela 10) podem estar contribuindo para a relação entre as firmas e a tecnologia em questão (Tabela 9).

5.3

Proposta para Análise dos Dados Empíricos

Em virtude da necessidade de estratificar as empresas e organizações que são abordadas neste estudo, propõe-se uma codificação das mesmas para facilitar a análise dos dados.

Nesse sentido, as organizações estudadas neste trabalho (firmas ou organizações com as quais estas apresentaram conexões de conhecimento nos eventos estudados) podem ser de diferentes naturezas, como se segue.

As firmas FBSC podem ser do tipo S1, S2 e S3, para as fornecedoras de serviços, e E1, E2 e E3, para as fornecedoras de equipamentos:

- Tipo S1 - Fornecedores nacionais de serviços de poço;
- Tipo S2 - Fornecedores transnacionais de serviços de poço (com subsidiária no Brasil);
- Tipo S3 - Fornecedores estrangeiros de serviços de poço (sem subsidiária no Brasil);
- Tipo E1 - Fornecedores nacionais de equipamentos de poço - ANM;
- Tipo E2 - Fornecedores transnacionais de equipamentos de poço – ANM (com subsidiária no Brasil);
- Tipo E3 - Fornecedores estrangeiros de equipamentos de poço – ANM (sem subsidiária no Brasil);

A Petrobras consiste em um ator central da aglomeração e que está no foco do trabalho empírico, conforme já mencionado, e será codificada com O1.

- Tipo O1 - Operadoras nacionais de poços de petróleo e gás (Petrobras);

Além desses atores centrais, existem outros tipos de firmas que não fazem parte do grupo central de análise, mas podem exercer papel ativo na evolução e desenvolvimento do aglomerado, aparecendo, conseqüentemente, nas estruturas de conexões de conhecimento analisadas. São as firmas operadoras de campos de petróleo e gás e estas podem ser codificadas como O2 e O3, conforme a natureza da mesma:

- Tipo O2 - Operadoras transnacionais de poços de petróleo e gás (com subsidiária no Brasil);
- Tipo O3 - Operadoras estrangeiras de poços de petróleo e gás (sem subsidiária no Brasil);

Outras firmas não pertencentes aos subgrupos-foco do estudo foram identificadas nas estruturas de conexões. Estas podem ser:

- Tipo F1 – Outras firmas nacionais (que não são operadoras);
- Tipo F2 – Outras firmas estrangeiras (que não são operadoras);

Outros grupos de organizações de suporte podem representar importante papel no aglomerado. São as instituições de pesquisa, conforme segue:

- Tipo P1 - Universidades e centros de pesquisas brasileiros;
- Tipo P2 - Universidades e centros de pesquisas estrangeiros;

Considerando as categorias de firmas e organizações indicadas acima, concentra-se mais intensamente naquelas enquadradas nos tipos O1 (Petrobras), S1, S2, S3, E1, E2 e E3, que consistem no grupo central de análise.

No entanto, todas as outras categorias são importantes tanto para a análise das estruturas de conexões de conhecimento determinadas nos eventos (mudanças tecnológicas) quanto para a determinação da postura das firmas em relação à

tecnologia, por fazerem parte da aglomeração e por estarem exercendo cada uma o seu papel (algumas vezes mais centrais, outras mais periféricas).

A análise dos dados empíricos foi conduzida sob a luz das duas dimensões-chave que guiam este trabalho.

O modelo analítico, compreendendo as duas dimensões-chave, pode ser visualizado de acordo com a Figura 14. A primeira dimensão-chave (estrutura das conexões de conhecimento) é estabelecida no eixo vertical, enquanto a segunda é verificada no eixo horizontal (relação entre as firmas e a tecnologia utilizada).



FIGURA 14: Dimensões-Chave da Tese.
FONTE: Elaboração própria.

No entanto, com base na complexidade dos dados e das questões envolvidas, dois tipos de análise serão utilizados para o tratamento dos dados empíricos: o Modo de Análise 1, mais simples e possibilitando algumas considerações e conclusões importantes de acordo com o recorte analítico específico, e o Modo de Análise 2, um pouco mais complexo e permitindo outras considerações e conclusões relevantes. Esses dois modos são apresentados a seguir:

Modo de Análise 1:

No Modo de Análise 1 de tratamento dos dados, utilizam-se as conexões internas e externas ao aglomerado (intra- e extra-aglomerado) individualmente, confrontando-as com a postura das firmas em relação à tecnologia. Esse modo de análise auxilia na obtenção de considerações e conclusões acerca das conexões internas e externas individualmente, sem misturá-las.

A Figura 15 mostra a confrontação entre a estrutura de conexões de conhecimento internas ao aglomerado (intra-aglomerado) e a postura das firmas em relação à tecnologia. A faixa superior da Figura 15 representa as áreas onde as estruturas são internamente conectadas (IC – variando de 1 a 4 de acordo com a postura identificada), e a faixa inferior mostra as áreas onde as estruturas são internamente não-conectadas (INC – variando também de 1 a 4, de acordo com a postura identificada).

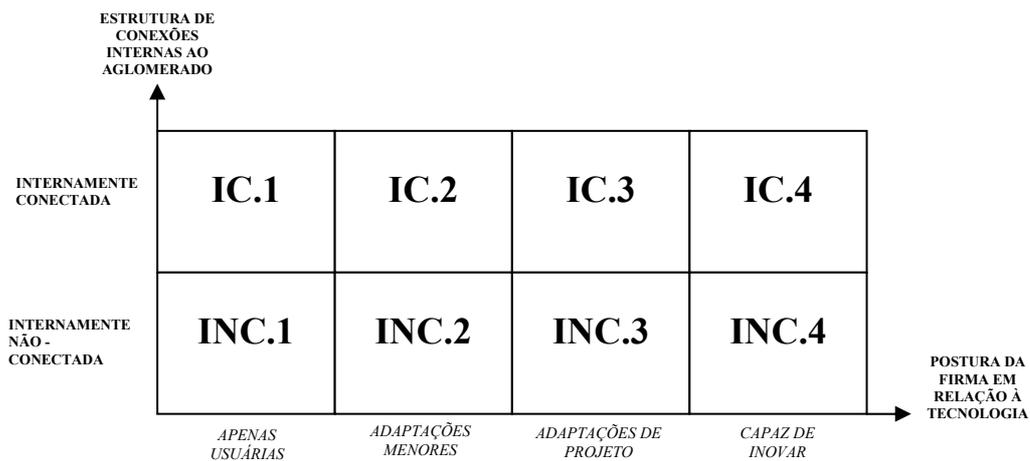


FIGURA 15: Conexões Intra-Aglomerado X Postura Tecnológica.

FONTE: Elaboração própria.

A Figura 16 mostra a confrontação entre a estrutura de conexões de conhecimento externas ao aglomerado (extra-aglomerado) e a postura das firmas em relação à tecnologia. A faixa superior da Figura 16 representa as áreas onde as estruturas são externamente conectadas ou abertas (EC – variando de 1 a 4 de acordo com a postura identificada), e a faixa inferior mostra as áreas onde as estruturas são externamente não-conectadas ou fechadas (ENC – variando também de 1 a 4, de acordo com a postura identificada).

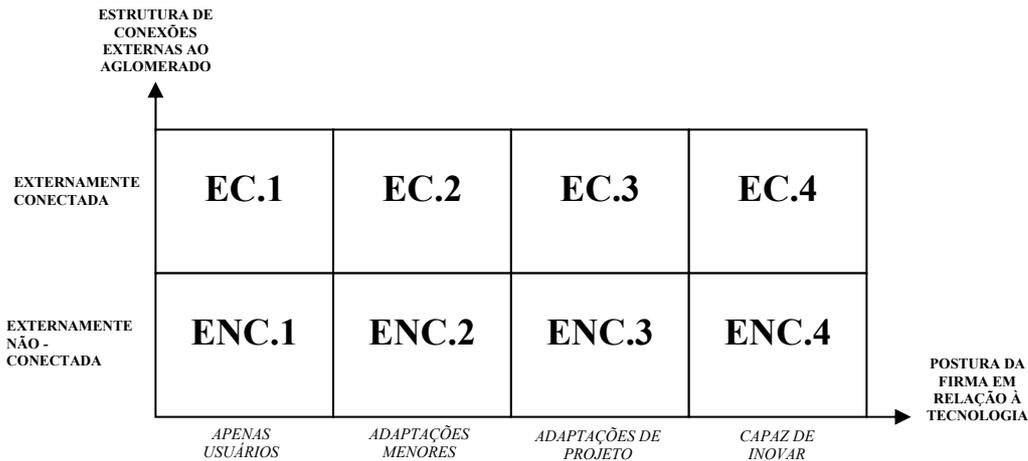


FIGURA 16: Conexões Extra-Aglomerado X Postura Tecnológica.

FONTE: Elaboração própria.

Modo de Análise 2:

No Modo de Análise 2 de tratamento dos dados, utilizam-se as conexões internas e externas ao aglomerado (intra- e extra-aglomerado) conjuntamente, confrontando-as com a postura entre as firmas e a tecnologia. Esse modo de análise é mais complexo, utilizando as 16 (dezesseis) situações possíveis em um mesmo gráfico e auxilia na obtenção de considerações e conclusões acerca das conexões internas e externas de forma conjunta.

A Figura 17 mostra a confrontação entre a estrutura de conexões de conhecimento internas e externas ao aglomerado e a postura das firmas em relação à tecnologia. Os eventos localizados na faixa A apresentam uma estrutura de conexões tanto intra-aglomerado quanto extra-aglomerado presentes. A faixa B representa os eventos onde existem apenas estruturas de conexão intra-aglomerado. A faixa C representa os eventos que apresentam apenas estruturas de conexão extra-aglomerado. Já a faixa D representa os eventos em nenhum tipo de conexão. Em relação às colunas, a coluna 1 representa os eventos onde o implementador da mudança tecnológica é apenas usuário da tecnologia, a coluna 2 onde este implementador é capaz de realizar adaptações menores, a coluna 3 onde é capaz de realizar adaptações de projeto e a coluna 4 onde estes são capazes de inovar.

A parte hachurada da Figura 17 mostra a área onde os eventos tecnológicos apresentam fortes indícios de serem influenciados por conexões de conhecimento internas ao aglomerado (intra-aglomerado) e nos quais as empresas possuem significativo domínio em relação à tecnologia.

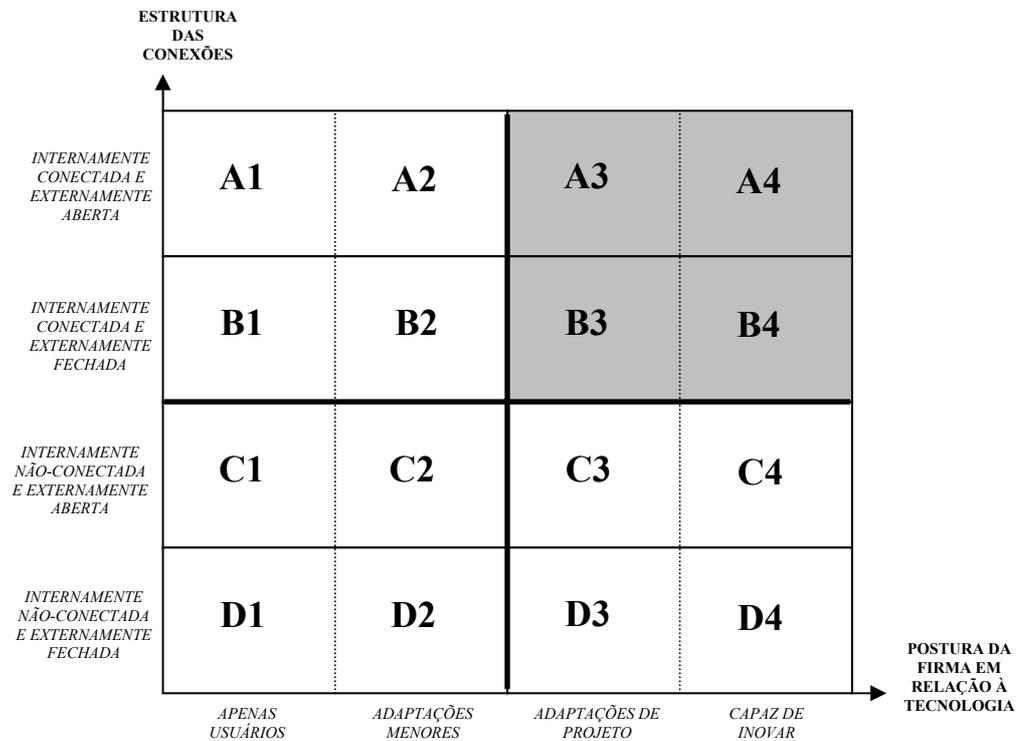


FIGURA 17: Conexões Intra- e Extra-Aglomerado X Postura Tecnológica.

FONTE: Elaboração própria.

Nas outras situações, as conexões de conhecimento internas não apresentam indício de serem fundamentais para uma postura mais dominante em relação à tecnologia.

Existem dezesseis situações possíveis (considerando os eventos – i.e. mudanças tecnológicas investigadas), conforme determinado no Modo de Análise 2. Cada situação relaciona diferentes níveis de estrutura de conexão de conhecimento e a posição tecnológica da firma em relação àquela tecnologia. Todas as situações possíveis são detalhadas na Tabela 11.

TABELA 11: TIPOLOGIA DE FIRMAS NA AGLOMERAÇÃO INDUSTRIAL

<p>A1 – Estrutura externamente aberta e internamente conectada. Apesar de apresentar conexões intra- e extra-aglomerado bastante fortes em relação ao evento considerado, as firmas classificadas nesta posição são apenas usuárias de uma tecnologia desenvolvida em algum outro lugar. Nesta situação, pode não haver interesse em ampliar o domínio em relação à tecnologia em questão;</p>
<p>A2 – Estrutura externamente aberta e internamente conectada. Apesar de apresentar conexões intra- e extra-aglomerado bastante fortes em relação ao evento considerado, as firmas classificadas nesta posição são capazes de realizar apenas adaptações menores e periféricas em uma tecnologia desenvolvida em algum outro lugar. Nesta situação, o grau de interesse pela tecnologia é moderado;</p>
<p>A3 - Estrutura externamente aberta e internamente conectada. Apresenta conexões intra- e extra-aglomerado bastante fortes em relação ao evento e são capazes de realizar mudanças incrementais e de projeto em uma tecnologia desenvolvida em algum outro lugar. Nesta situação, o grau de interesse por esta tecnologia é significativo e o domínio é moderado pode estar sendo ampliado;</p>
<p>A4 - Estrutura externamente aberta e internamente conectada. Esta situação de conexão plena, tanto interna quanto externa ao aglomerado, permite que as firmas que possuem eventos classificados nesta posição sejam capazes de realizar mudanças maiores na tecnologia e inovações radicais de produto e de processo. Nesta situação, existe um interesse alto da firma e o domínio em relação à tecnologia é total;</p>
<p>B1 - Estrutura externamente aberta e internamente não-conectada. As conexões extra-aglomerado por si só não permitem que as firmas classificadas nesta posição sejam capazes de realizar alterações e adaptações na tecnologia desenvolvida em algum outro lugar. São apenas usuárias desta tecnologia e podem ser representadas por subsidiárias "passivas" de empresas estrangeiras no aglomerado;</p>
<p>B2 - Estrutura externamente aberta e internamente não-conectada. Apesar de conectada externamente, as conexões extra-aglomerado permitem que as firmas classificadas nesta posição sejam capazes de realizar apenas adaptações menores e periféricas na tecnologia desenvolvida em algum outro lugar. Esta categoria pode ser representada por firmas onde o grau de interesse pela tecnologia em questão é moderado. O domínio em relação à tecnologia é pequeno;</p>
<p>B3 - Estrutura externamente aberta e internamente não-conectada. As conexões extra-aglomerado permitem que as firmas classificadas nesta posição sejam capazes de realizar mudanças incrementais e de projeto em uma tecnologia desenvolvida em algum outro lugar. Nesta situação, o grau de interesse da firma em relação a essa tecnologia é significativo e o domínio é moderado pode estar sendo ampliado;</p>
<p>B4 - Estrutura externamente aberta e internamente não-conectada. Apesar de internamente não-conectada, as conexões extra-aglomerado permitem que as firmas classificadas nesta posição sejam capazes de realizar mudanças maiores na tecnologia e inovações radicais de produto e de processo. Nesta situação, existe um interesse alto da firma em relação à tecnologia e o domínio em relação à mesma é total;</p>
<p>C1 - Estrutura externamente fechada e internamente conectada. Apesar de conectada internamente, essa característica não é suficiente para evitar que as firmas classificadas nesta posição sejam apenas usuárias de tecnologia desenvolvida em algum outro lugar. Não existe domínio em relação a esta tecnologia;</p>
<p>C2 - Estrutura externamente fechada e internamente conectada. As conexões intra-aglomerado permitem que as firmas classificadas nesta posição sejam capazes de realizar apenas mudanças menores e adaptações na tecnologia desenvolvida em algum outro lugar. Além das conexões internas, outras fontes de conhecimento interna a própria firma podem ser as responsáveis por esse pequeno domínio (<i>learning-by-doing</i> ou <i>by-using</i>, por exemplo);</p>
<p>C3 - Estrutura externamente fechada e internamente conectada. As conexões intra-aglomerado permitem que as firmas classificadas nesta posição sejam capazes de realizar mudanças incrementais e de projeto em uma tecnologia desenvolvida em algum outro lugar. Além das conexões internas, outras fontes de conhecimento interna a própria firma podem ser responsáveis por esse domínio moderado (<i>learning-by-doing</i>; <i>by-using</i> e alguma atividade de P&D, por exemplo);</p>
<p>C4 - Estrutura externamente fechada e internamente conectada. As conexões intra-aglomerado permitem que as firmas classificadas nesta posição sejam capazes de realizar mudanças maiores na tecnologia ou inovações de produto e processo. Além das conexões internas, outras fontes de conhecimento interna a própria firma podem ser responsáveis por este domínio total em relação a tecnologia (atividades de P&D intensas);</p>

D1 - Estrutura externamente fechada e internamente não-conectada. Em virtude desta situação de inexistência de conexões de qualquer tipo e isolamento, as firmas classificadas nesta posição são apenas usuárias de tecnologia desenvolvida em algum outro lugar. Não possuem nenhum domínio em relação a esta tecnologia;

D2 - Estrutura externamente fechada e internamente não-conectada. Em virtude da falta de conexões e isolamento, as firmas classificadas nesta posição são capazes de realizar apenas mudanças menores e adaptações na tecnologia desenvolvida em algum outro lugar, em virtude, basicamente, de atividades específicas desenvolvidas dentro das mesmas (*learning-by-doing* e *by-using*, por exemplo). O domínio em relação à tecnologia é pequeno;

D3 - Estrutura externamente fechada e internamente não-conectada. Apesar da falta de conexões, as firmas classificadas nesta posição são capazes de realizar mudanças incrementais e de projeto na tecnologia desenvolvida em algum outro lugar, em virtude de atividades específicas desenvolvidas dentro das mesmas (*learning-by-doing*; *by-using*) e alguma atividade de P&D. O domínio em relação à tecnologia é moderado;

D4 - Estrutura externamente fechada e internamente não-conectada. Apesar da falta de conexões, as firmas classificadas nesta posição são capazes de realizar mudanças maiores na tecnologia ou inovações radicais de produto e processo. Essa capacidade ocorre em virtude da existência de atividades intensivas de P&D desenvolvidas dentro das mesmas. O domínio em relação à tecnologia é total;

FONTE: Elaboração própria.

Portanto, com base nas duas dimensões-chave e nas intensidades das conexões de conhecimento será possível analisar os subgrupos de estudo (Petrobras e fornecedores de equipamentos e serviços de poço) e tirar algumas conclusões acerca das mesmas. Sob esta metodologia de análise dos dados de campo pode-se traçar um panorama da aglomeração em relação às firmas de maior conteúdo tecnológico (detalhados no Capítulo 6).

As firmas que apresentam conexões de conhecimento intra-aglomerado, de intensidades fortes e são capazes de realizar mudanças de projeto ou inovações na tecnologia representada pelos eventos tecnológicos mostram indícios de que a aglomeração pode estar exercendo uma contribuição positiva para o domínio das tecnologias e, conseqüentemente, para a inovação.

De forma contrária, as firmas que possuem poucas conexões de conhecimento intra-aglomerado, de intensidades fortes e são apenas usuárias da tecnologia em questão, representadas pelos eventos tecnológicos, mostram indícios de que a aglomeração pode não estar exercendo uma contribuição tão efetiva para o domínio das tecnologias e, conseqüentemente, para a inovação.

A confrontação desses dados é apresentada no Capítulo 6, a seguir.