

## Capítulo 7

### Conclusões e Considerações Finais

A aglomeração industrial de petróleo e gás da região produtora da BC consiste em uma concentração espacial de firmas que atuam nas atividades de E&P *offshore* na Bacia de Campos.

Sob a liderança da Petrobras, principal operadora de campos petrolíferos e principal demandante das encomendas ali efetuadas, esta aglomeração industrial apresenta uma estrutura em rede de fornecimento composta de cerca de 1.500 firmas (Capítulo 2).

Essa rede de fornecimento foi segmentada de acordo com a complexidade tecnológica dos bens e serviços fornecidos pelas empresas e em função do dinamismo tecnológico das áreas de atividades. O primeiro grupo é composto por firmas operadoras de petróleo e gás (Petrobras e outras 11 companhias), o segundo grupo é formado por firmas fornecedoras de bens e serviços *offshore* de alta complexidade tecnológica que atuam em atividades de intenso dinamismo tecnológico (FBSC), o terceiro grupo consiste de firmas fornecedoras de bens e serviços *offshore* de pequena complexidade tecnológica e em áreas de pouco dinamismo tecnológico, enquanto o quarto grupo é composto pelas firmas fornecedoras de bens e serviços de apoio ou auxiliares para as atividades *offshore*. Essa estratégia de estratificação das firmas foi fundamental para a pesquisa em virtude da heterogeneidade das firmas situadas na aglomeração, o que dificulta a utilização da aglomeração industrial como um objeto único de análise.

Apesar do primeiro grupo de firmas ser composto pelas operadoras de campos de petróleo e gás (doze firmas, no total), a Petrobras ainda exerce o papel central na aglomeração, tanto na governança quanto na porcentagem de encomendas realizadas na Bacia de Campos. Essa configuração confere à aglomeração uma estrutura bastante verticalizada, composta de diversos níveis de fornecedores e graus de responsabilidades.

A análise aqui realizada se limitou à Petrobras e aos fornecedores de bens e serviços de alta complexidade tecnológica, em áreas de intenso dinamismo tecnológico (subgrupos dos FBSC – fornecedores de equipamentos e serviços de poço). Essa escolha está baseada no fato de que nos demais grupos, o dinamismo tecnológico está presente de forma menos intensa e as mudanças tecnológicas implementadas pelas firmas atuantes nessas atividades são bem menos constantes do que nos grupos estudados, na escala de grau de complexidade tecnológica.

Na realidade, as firmas classificadas nos grupos 1 e 2 são as que desenvolvem e implementam as mudanças tecnológicas na aglomeração de forma mais freqüente e possuem maiores chances de se manterem no mercado após o declínio nas atividades da província de petróleo e gás da Bacia de Campos. Com esse declínio natural, essas firmas irão provavelmente migrar para outras províncias em crescimento. Alguns técnicos da Petrobras estimam que o declínio da produção na província de petróleo e gás da BC acontecerá, de forma acentuada, em 20 anos. No entanto, essa estimativa é controversa, não se sabendo seu nível de confiabilidade. Sabe-se, contudo, que com o avanço tecnológico na área de produção de petróleo e gás, as jazidas tendem a ter uma sobrevida e aquelas que antes não eram viáveis passam a ser. Todos esses fatores podem fazer o cenário se alterar de forma significativa no futuro.

Em contraposição, as firmas classificadas nos grupos 3 e 4 terão mais dificuldades de encontrar saídas quando a província da Bacia de Campos estiver apresentando um declínio produtivo. Algumas firmas do grupo 3 podem até migrar para outras províncias, mas certamente ‘rebocadas’ por firmas do grupo 1 ou 2. As firmas do grupo 4 dificilmente estarão aptas a migrar para outras províncias em virtude da pequena existência de capacitações tecnológicas inovadoras e de exercerem atividades de apoio não relacionadas diretamente com a atividade *offshore*.

Essa situação indica uma relação de maior dependência das firmas dos Grupos 3 e 4 em relação ao aglomerado industrial de petróleo e gás da região produtora da BC e das atividades de E&P desenvolvidas na BC, o que não acontece em relação às empresas enquadradas nos Grupos 1 e 2, que seguramente migrarão para outras províncias mais produtivas assim que a província da BC apresentar sinais de esgotamento.

A aglomeração industrial apresenta algumas características importantes e distintas das aglomerações industriais (*clusters*) tradicionais encontrados na literatura e que devem ser destacadas pois embasam a utilização do modelo híbrido de análise que contempla tanto a abordagem de *cluster* quanto a abordagem de sistemas de inovação.

Apesar das empresas estarem aglomeradas em um mesmo espaço geográfico e possuírem, grosso modo, a mesma especialização produtiva, apresentam outras características que diferem fortemente dos *clusters* tradicionais. O fato de haver jazidas de recursos naturais (petróleo e gás) abundantes na Bacia de Campos faz com que haja uma ausência de aspectos relacionados à cultura e tradição da região na atividade de E&P de petróleo e gás. Na realidade, as firmas estão ali presentes para explorar o recurso existente. Essa característica faz com que esta aglomeração industrial não permita ser analisada somente sob a abordagem de *cluster*.

Por esse motivo, outros elementos da abordagem de sistemas de inovação foram também inseridos no modelo híbrido (Capítulo 4) em virtude da interação entre os atores ser mais focada sob o prisma do conhecimento, das mudanças tecnológicas implementadas e da inovação. Por isso a abordagem dos sistemas de inovação, mais especificamente suas variações setorial e tecnológica, também recebeu destaque no modelo híbrido proposto.

Destas duas abordagens teóricas que compõem o modelo híbrido originam-se as duas dimensões-chave que formam o modelo analítico proposto para o estudo empírico (Capítulo 5). Da abordagem de *clusters* é proveniente a primeira dimensão-chave (caracterizada no eixo vertical): as conexões entre firmas. Da abordagem de sistemas de inovação é proveniente a segunda dimensão-chave (caracterizada pelo eixo horizontal): postura da firma em relação à tecnologia. As duas dimensões-chave são fundamentais para responder à questão central desta tese: se esta concentração geográfica de firmas, independente de suas diversas nomenclaturas (*cluster*, *milieu*, redes, distritos industriais, arranjos, sistemas locais, entre outras), consiste em fator que contribui para as atividades inovadoras das empresas ali situadas (basicamente das firmas tecnologicamente mais dinâmicas).

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.

No estudo empírico, pôde-se perceber que as conexões das firmas localizadas dentro da aglomeração com organizações de fora da aglomeração (conexões de conhecimento extra-aglomerado) se mostram bastante numerosas. Essa situação é em parte explicada pelo fato de se tratar de um conjunto de firmas com muitos atores globais, ou seja, firmas multinacionais com intensas conexões de conhecimento extra-aglomerado (estruturas abertas e voltadas para fora do aglomerado – *global players*).

Contudo, do total de nove (9) eventos estudados nas firmas fornecedoras de equipamentos de poço, oito (8) apresentam conexões de conhecimento intra-aglomerado (89%). Essa situação indica que as conexões de conhecimento intra-aglomerado (geradas dentro da própria aglomeração) possuem importância significativa para esse subgrupo de firmas e que estas firmas desenvolveram algumas capacitações tecnológicas inovadoras (representada pela segunda dimensão-chave) que as confere o domínio sobre as tecnologias para, conseqüentemente, alterá-las (capazes de realizar adaptações de projeto e de inovar).

Do total de doze (12) eventos estudados nas empresas de serviços de poço, apenas 4 (quatro) apresentam conexões de conhecimento intra-aglomerado (33%). Essa situação indica que as conexões de conhecimento intra-aglomerado (geradas dentro da própria aglomeração) possuem pouca importância para esse subgrupo e que estas firmas desenvolveram apenas capacitações tecnológicas rotineiras (representada pela segunda dimensão-chave) que as confere um pequeno domínio sobre as tecnologias não permitindo, conseqüentemente, alterá-las de forma

significativa (sendo apenas usuárias da tecnologia ou capazes de realizar apenas adaptações menores).

Esses resultados indicam que as firmas fornecedoras de equipamentos de poço apresentam evidências de serem beneficiadas (em aspectos de inovação) pelo fato de estarem agrupadas geograficamente na aglomeração industrial da região produtora da BC. Essa questão é reforçada em virtude de possuírem maior conhecimento das peculiaridades produtivas e operacionais da Bacia de Campos e serem, portanto, induzidas pela Petrobras a desenvolverem as capacitações tecnológicas inovadoras. De forma oposta, as firmas fornecedoras de serviços de poço não apresentam evidências de estarem sendo beneficiadas (em aspectos de inovação) pelo fato de estarem agrupadas na aglomeração industrial. A postura apresentada pela Petrobras, ativa em relação às mudanças tecnológicas em equipamentos de poço e passiva em relação às mudanças tecnológicas em serviços de poço, reforça essas evidências.

Com relação aos objetivos específicos deste trabalho, os quais foram formatados como questões de pesquisa, tanto a vertente teórica quanto a vertente empírica trazem resultados e considerações interessantes.

No estudo empírico, a caracterização da aglomeração industrial em relação ao dinamismo tecnológico de seus atores e a complexidade dos bens e serviços fornecidos foi estabelecida com base na estratificação de quatro diferentes grupos de firmas (além das instituições de apoio). Essa estratégia foi adotada em virtude da heterogeneidade dos atores e das dificuldades de se aplicar uma análise à totalidade da aglomeração. A estratégia de adotar a aglomeração industrial como um objeto de estudo único e homogêneo tecnologicamente, pode levar ao equívoco de se fazer generalizações para toda a aglomeração, o que pode levar a inconsistências e distorções. Por essa razão, os grupos-foco da análise realizada nesta tese consistiram de dois subgrupos dos FBSC (fornecedores de serviços e equipamentos de poço) e da Petrobras.

A estrutura de conexões de conhecimento, de modo geral, se mostrou amplamente aberta (com a presença de muitas conexões de conhecimento estabelecidas com atores localizados fora da aglomeração). No subgrupo de fornecedores de serviços em tecnologia de poço, percebe-se que essas conexões estão presentes em todos os doze eventos estudados. Em sete deles foi detectada a

presença de conexões com organizações (firmas ou centros de pesquisa) no exterior. Destas, a grande maioria consiste de conexões com outras divisões da companhia, com suas matrizes ou com centros de pesquisa próprios localizados nos EUA ou na Europa. Essa configuração, aliada ao fato de que a postura dessas empresas em relação à tecnologia identificada nos eventos é de apenas usuárias ou capazes de fazer apenas adaptações menores, indicam que essas companhias consistem apenas em executoras de tarefas dentro da aglomeração industrial, aplicando apenas capacitações tecnológicas rotineiras. As matrizes e centros de pesquisas localizados no exterior são os elementos principais no desenvolvimento e modificação das tecnologias. São esses atores externos que possuem, nestes casos, as capacitações tecnológicas inovadoras para transformá-las. Já no subgrupo de firmas fornecedoras de equipamentos de poço pode-se perceber uma vasta malha de conexões de conhecimento extra-aglomerado (assim como o subgrupo de fornecedores de serviços de poço). No entanto, as conexões de conhecimento intra-aglomerado se apresentam de forma mais intensa do que no grupo anterior, indicando que o fato de estarem geograficamente agrupadas faz diferença neste subgrupo. Grande parte das conexões intra-aglomerado apresentadas por estas firmas são estabelecidas por meio de ações de desenvolvimento implementadas pela Petrobras, que possui significativo interesse nestas atividades.

Apesar do foco empírico do trabalho estar centrado em empresas de capital estrangeiro (empresas subsidiárias de multinacionais radicadas no Brasil, fora a Petrobras), não se deve esquecer que, para que o desenvolvimento da indústria nacional aconteça, as firmas de capital nacional devem estar também inseridas neste processo.

Partindo do princípio que as províncias de petróleo e gás, e conseqüentemente as aglomerações industriais mais intensas (como Houston-EUA, Aberdeen-UK, Oslo/Stavanger-Noruega, entre outras), possuem ciclos de vida determinados, em virtude da natureza finita das jazidas de petróleo e de gás, pode-se estabelecer que mais cedo ou mais tarde essas províncias se deparem com um processo de declínio de suas atividades. De forma geral, essas províncias possuem em seu ciclo de vida quatro fases distintas: surgimento, crescimento, maturação e declínio. Na fase de declínio, a produção de petróleo e gás começa a

diminuir fazendo com que as empresas localizadas na aglomeração industrial relacionada a esta província migrem para outras províncias mais promissoras.

Nesse contexto, não se pode deixar de falar em políticas de desenvolvimento da aglomeração e na busca de alternativas para as firmas ali localizadas. No sentido de inserir um maior número de firmas nacionais em um contexto mais global na indústria de petróleo e gás, é necessário aproximar as firmas dos grupos de fornecedores de bens e serviços com pouca complexidade tecnológica (Grupo 3 e 4) das grandes firmas multinacionais que apresentam maior complexidade tecnológica em seus bens e serviços (Grupo 1 e 2). Essa política poderia ser encampada e implementada pelas organizações responsáveis pela governança local (Petrobras e instituições de apoio) para que se possa implementar ações no sentido de ampliar esse entendimento e essa aproximação.

Assim, sendo as grandes multinacionais do petróleo presentes no Brasil as principais implementadoras de mudanças tecnológicas, apresentando um maior dinamismo tecnológico e capacitações tecnológicas inovadoras (juntamente com a Petrobras), o grupo de firmas escolhido para ser o foco da vertente empírica do trabalho não poderia ser diferente deste proposto.

No entanto, entende-se que há um contexto favorável para a implementação de políticas de desenvolvimento de fornecedores genuinamente nacionais, utilizando-se as mudanças tecnológicas aqui implementadas e as capacitações tecnológicas inovadoras já desenvolvidas por esses grandes parceiros da Petrobras.

A questão central deste argumento está na utilização das firmas com alto nível de aquisição de capacitações tecnológicas inovadoras e da própria Petrobras, de forma clara e deliberada, como vetores do desenvolvimento da indústria nacional de petróleo e gás. Essa política poderia ser um instrumento catalisador para o aumento das capacitações tecnológicas inovadoras dos fornecedores genuinamente nacionais em atividades de E&P *offshore*, transformando o cenário da indústria brasileira de petróleo e gás hoje existente.

Esse processo pode gerar, no médio/longo prazo, condições para que essas empresas nacionais possam vir a se tornar competentes fornecedores globais da indústria petrolífera ou, até mesmo, concorrentes das grandes firmas

multinacionais localizadas no Brasil em nível mundial (em outras províncias ao redor do mundo).

Nessa situação, as instituições com poder de decisão e ação e a própria Petrobras (principal articuladora dos negócios na aglomeração) podem determinar as alternativas estratégicas para as firmas da aglomeração industrial no caso de esgotamento produtivo da Bacia de Campos. Essa política afetaria, principalmente, as firmas que não conseguirem se inserir no mercado global de petróleo e gás no momento da decadência. Essa estratégia poderia evitar uma grande recessão regional e o provável colapso da economia local.

Nesse estudo, algumas limitações e dificuldades devem ser ressaltadas. Algumas delas são relativas ao arcabouço teórico utilizado e outras, relativas ao estudo empírico.

As peculiaridades do aglomerado de petróleo e gás da região produtora da BC, diferentemente dos *clusters* tradicionais, impedem a aplicação de metodologia já estabelecida no meio acadêmico. Por esse motivo, a abordagem híbrida é providencial para análise desta estrutura, sendo, portanto, nova e ainda carente de outras utilizações.

O tema tratado é recente e bastante dinâmico, com grande número de pesquisadores envolvidos. No entanto, essa dinâmica gera grande multiplicidade de nomenclaturas e conceitos, que, no fundo significam o mesmo tipo de estrutura ou estruturas bem próximas que emperram o desenvolvimento teórico e metodológico dos estudos na área.

O foco do estudo está limitado à absorção de conhecimento tecnológico, para implementar as mudanças tecnológicas, por meio das conexões de conhecimento. É claro que existem outras formas de absorver conhecimento tecnológico, tais como: treinamento dos empregados, mobilidade da mão de obra, pesquisa e desenvolvimento dentro da firma (desenvolvimento endógeno), e outras, mas que não estão no foco central do estudo.

Em relação ao estudo empírico, o grande número de empresas existentes na província (cerca de 1.500 firmas) e as suas diferentes naturezas fazem com que a análise do aglomerado como um todo consista em um trabalho impossível para o escopo de uma tese de Doutorado. Por esse motivo, o foco do trabalho está nos

dois grupos-foco da fase de desenvolvimento, grupos estes que apresentam significativo dinamismo tecnológico.

O acesso às firmas, como geralmente acontece, foi outra dificuldade encontrada ao longo do trabalho. A conciliação entre o tempo para elaboração do estudo e a disponibilidade limitada nas agendas dos executivos nem sempre é um problema simples de solucionar. Além disso, aspectos como concorrência, segredo industrial e pesquisa para inovação fazem com que os assuntos abordados neste trabalho não estejam na lista de preferência dos executivos para serem revelados a pessoas de fora da firma.

As entrevistas foram realizadas com informantes-chave de dentro das firmas. De modo geral, a etapa da coleta de dados foi realizada com diretores, gerentes ou engenheiros relacionados com o assunto ‘tecnologia’. Por esse motivo, as repostas podem ser tendenciosas em favor da firma – i.e. tendência a dizer que existem poucas conexões para mostrar que a firma é autônoma; ou muitas conexões para mostrar que é conectada; ou, por exemplo, tendência a dizer que a firma possui domínio total em todas as tecnologias estudadas. No entanto, de acordo com a frequência das respostas observadas este aspecto não parece ter influenciado a ponto de alterar os resultados finais do estudo.

Finalmente, como sugestão para trabalhos futuros pode-se destacar:

- O aprimoramento e a consolidação do Modelo Híbrido, com a inserção de outras abordagens pertinentes, como por exemplo, a abordagem de redes de firmas;
- O aprimoramento e a consolidação do Modelo Analítico, composto das duas dimensões-chave e a ampliação do mesmo (considerar um maior número de dimensões-chave);
- A realização de um maior número de estudos de caso em firmas aglomeradas geograficamente e atuantes em atividades de alto dinamismo tecnológico;
- A aplicação da metodologia em outras aglomerações industriais, ligadas a províncias petrolíferas;
- A aplicação da metodologia analítica em outros setores econômicos, como o de energia elétrica, automobilístico, aeronáutico, entre outros.