

CLÁUDIO VIEIRA DE SOUZA

**ATUAÇÃO DE INCUBADORAS DE EMPRESAS NO DESENVOLVIMENTO DE
UMA INDÚSTRIA LOCAL DE BIOTECNOLOGIA NA ÁREA MÉDICA:
ESTUDO DE CASO DA FUNDAÇÃO BIOMINAS**

Dissertação apresentada à Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, como requisito para obtenção de título de Mestre em Administração de Empresas.

Campo de conhecimento: Marketing Estratégico

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Fasti de Souza

SÃO PAULO
2005

CLÁUDIO VIEIRA DE SOUZA

**ATUAÇÃO DE INCUBADORAS DE EMPRESAS NO DESENVOLVIMENTO DE
UMA INDÚSTRIA LOCAL DE BIOTECNOLOGIA NA ÁREA MÉDICA:
ESTUDO DE CASO DA FUNDAÇÃO BIOMINAS**

Dissertação apresentada à Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, como requisito para obtenção de título de Mestre em Administração de Empresas.

Campo de conhecimento: Marketing Estratégico

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Fasti de Souza

Data da aprovação:

___/___/_____

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Ricardo Fasti de Souza (Orientador)
FGV-EAESP

Prof. Dr. Luiz Carlos Di Serio
FGV-EAESP

Prof. Dr. Carlos Arruda
Fundação Dom Cabral

Dedico este trabalho para as duas pessoas
mais importantes da minha vida:

À Fernanda, que faz parte de mim desde
nosso primeiro olhar;

À minha mãe, por seu carinho, e exemplo
de integridade, superação, e vitória.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos Amigos da Gambro: à Andreita, por todo companheirismo; ao Marcos pelo apoio; ao Pedro pelo comprometimento; e ao Adriano pelo incentivo.

Ao Professor Ricardo Fasti, pelos desafios propostos durante a execução deste trabalho.

Aos colegas do MPA, que comigo batalharam durante os dois anos de curso. Principalmente a aqueles que souberam deixar de lado a disputa pelos conceitos, investindo no prazer de nosso convívio, se tornando amigos.

Aos amigos, irmãos e cunhados por compreenderem o distanciamento.

A Tia Gema, pelas orações.

A Dona Elisa e ao Sr. Sérgio pelo suporte nos momentos difíceis, e incentivo para a conclusão do mestrado.

Ao Andrezinho pela alegria.

RESUMO

A indústria de biotecnologia, apesar de estar vivendo um momento de progresso acelerado, enfrenta inúmeras dificuldades que tornam difícil a entrada de novas empresas, e o desenvolvimento de indústrias regionais. Novas empresas, apesar de geralmente possuírem escassez de recursos, são grandes fomentadoras da inovação, desempenhando importante papel no desenvolvimento de indústrias locais. Desta forma, um ambiente que propicie menores barreiras à entrada, que incentive a produtividade, inovação e a competitividade é especialmente importante para o desenvolvimento deste setor.

Esta dissertação analisa o papel da incubadora de empresas da Fundação BIOMINAS no desenvolvimento de uma indústria de biotecnologia médica na região metropolitana de Belo Horizonte, através de um estudo de caso. No entanto, o trabalho se inicia com uma pesquisa bibliográfica que levanta premissas sobre a atuação de incubadoras de empresas no desenvolvimento de indústrias regionais. Primeiro discute-se: os fatores que influenciam a competitividade das indústrias; o papel dos aglomerados na competitividade das empresas; e as principais influências do ambiente competitivo no desenvolvimento de indústrias locais. Por fim, analisa-se o papel das incubadoras de empresa no desenvolvimento de um setor.

Os resultados mostram a atuação da Fundação BIOMINAS nos fatores ambientais que levam à competitividade e ao desenvolvimento do pólo de biotecnologia médica na região de Belo Horizonte.

Palavras Chave: 1. Incubadoras de empresas - Brasil. 2. Marketing. 3. Biotecnologia - Brasil. 4. Competitividade. 5. Produtividade industrial – Brasil. 6. Desenvolvimento regional – Brasil. 7. Fundação BIOMINAS.

ABSTRACT

Despite the fact that the biotech industry is now facing a high progress stage, this sector deals with several issues that make difficult new ventures creation. New companies usually face the challenge of being scarce in resources, but constitute an important source of innovation, having an important rule on a local industry development. Therefore, it is essential for the biotech sector development, the presence of an environment, which has: low entrance barriers, incentives to productivity, to innovation and competitiveness.

This essay analyzes the role played by the Fundação BIOMINAS business incubator, on the development of a medical biotech industry in Belo Horizonte Metropolitan area, through a case study. The essay begins with a bibliographic research aiming to find premises about the actuation of a business incubator on regional industry development. First, it discusses: the factors that have influence on industry's competitiveness; the influence of clustering on companies' competitiveness; and the major environment's influences on local industry development. Finally, it discusses the influences of business incubators on regional industry development.

The results show the influences of Fundação BIOMINAS on the environment factors that guide to competitiveness and to the development of Medical Biotech Industry in Belo Horizonte area.

Keywords: 1. Business incubators – Brazil. 2. Marketing. 3. Biotechnology – Brazil. 4. Competitiveness. 5. Industrial productivity – Brazil. 6. Regional development – Brazil. 7. Fundação BIOMINAS.

ESQUEMAS

Esquema 01 - Fontes da Vantagem Competitiva da Localidade.....	12
Esquema 02 - Vista Frontal do Prédio da Fundação BIOMINAS.....	61

QUADROS

Quadro 01 - Fatores mais relevantes que compõem as fontes da vantagem competitiva.....	21
Quadro 02 - Efeitos dos aglomerados na competitividade.....	34
Quadro 03 - Cursos de mestrado oferecidos pela UFJF.....	68

GRAFICOS

Grafico 01 - Aprovações de novas drogas e vacinas, e aprovações de novas indicações	48
---	----

TABELAS

Tabela 01 - Desempenho dos cursos de graduação da UFMG no exame nacional de cursos de graduação	66
Tabela 02 - Conceito CAPES para os cursos de pós-graduação da UFMG, relacionados a biotecnologia	66
Tabela 03 - Presença de setores correlatos	83

SUMÁRIO

1.	Introdução.....	1
1.1.	Apresentação do Tema	1
1.2.	Problema e Delimitação do Escopo	3
1.3.	Objetivo	3
1.4.	Metodologia	4
1.5.	Conteúdo e Organização	6
1.6.	Modelo Teórico Adotado	6
2.	Raízes da Competitividade.....	9
2.1.	Competitividade.....	9
2.2.	Modelo do Diamante.....	11
2.2.1.	Condição dos Fatores (Insumos)	13
2.2.2.	Contexto para a Estratégia e a Rivalidade.....	15
2.2.3.	Condições da Demanda.....	16
2.2.4.	Setores Correlatos e de Apoio	17
2.2.5.	O <i>Diamante</i> como um Sistema.....	19
2.3.	Fatores mais Relevantes.....	21
2.4.	Sumário do Capítulo	22
3.	Aglomerados e Competitividade	23
3.1.	Aglomerados.....	23
3.2.	Aglomerados e Produtividade.....	25
3.2.1.	Acesso a Insumos e Pessoal Especializado	25
3.2.2.	Acesso à Informação	26
3.2.3.	Complementariedades	27
3.2.4.	Acesso a Instituições e a Bens Públicos	28
3.2.5.	Incentivos e Mensuração do Desempenho	29
3.3.	Aglomerados e Inovação.....	30
3.4.	Os Aglomerados e a Formação de Novas Empresas	32
3.5.	Efeitos mais relevantes dos aglomerados na competitividade.....	34
3.6.	Sumário	36

4.	Desenvolvimento dos Aglomerados	36
4.1.	Sumário	39
5.	Incubadoras de Empresas e o Desenvolvimento dos Aglomerados	40
5.1	Incubadora de Empresas	40
5.2.	Papel das Incubadoras de Empresas no Desenvolvimento dos Aglomerados	41
5.2.1.	Incubadoras de Empresas e o <i>Diamante</i> da Localidade	42
5.2.2.	Incubadoras de Empresas e a Competitividade dos Aglomerados	43
5.2.3.	Incubadoras de Empresas e o Desenvolvimento dos Aglomerados	44
5.3.	Sumário	45
6.	A Indústria de Biotecnologia nos Países Desenvolvidos	47
6.1.	Estágio de Desenvolvimento da Indústria	48
6.2.	Problemas Enfrentados pela Indústria Global	49
6.2.1	Setor Ainda Deficitário	50
6.2.2.	Dificuldade em se Conseguir Financiamento	50
6.2.3.	Rejeições à Tecnologia	52
6.3.	Soluções Encontradas	52
6.3.1.	Focar em Produtos e Reduzir <i>Time-to-Market</i>	52
6.3.2.	Reduzir Gastos	54
6.3.3.	Consolidação da Indústria e Movimento de Parcerias	55
6.3.4.	Globalização	56
6.4.	Sumário	57
7.	Estudo de Caso - Fundação BIOMINAS	58
7.1.	Atuação e Histórico da Fundação BIOMINAS	60
7.2.	Fatores Ambientais na Região de Atuação da Fundação BIOMINAS	62
7.2.1.	Condições dos Fatores (Insumos)	63
7.2.1.1.	Presença de instituições locais especializadas em educação treinamento e pesquisa	63
7.2.1.2.	Existência de insumos especializados	69
7.2.1.3.	Deficiência nos Fatores Básicos de Produção	74

7.2.2.Contexto para a Estratégia e Rivalidade	75
7.2.2.1. Regras Claras que Protejam o Capital dos Investidores	76
7.2.2.2. Elementos que Incentivem o Investimento	77
7.2.2.3. Ambiente Regional de Intensa Competição.....	78
7.2.2.4. Existência de Competidores Vitoriosos	79
7.2.3.Condições da Demanda.....	80
7.2.4.Setores Correlatos e de Apoio.....	81
7.2.4.1. Presença de Fornecedores de Classe Mundial.....	82
7.2.4.2. Proximidade com Setores Correlatos	83
7.2.5. O <i>Diamante</i> como um Sistema.....	84
7.3. Competitividade das Empresas	87
7.3.1. Aumento da Produtividade.....	87
7.3.1.1. Acesso a Insumos e Pessoal Especializado.....	88
7.3.1.2. Acesso à Informação.....	89
7.3.1.3. Complementariedades	90
7.3.1.4. Acesso a Instituições e Bens Públicos	90
7.3.1.5. Incentivos à Mensuração do Desempenho.....	91
7.3.2. Inovação.....	92
7.3.3. Formação de Novas Empresas	93
7.4. Desenvolvimento da Indústria Local	95
8. Conclusão.....	98
8.1. Atuação da Fundação BIOMINAS no <i>Diamante</i> da Localidade.....	101
8.2. Atuação da Fundação BIOMINAS na Competitividade do Arranjo.....	102
8.3. A Fundação BIOMINAS e o Desenvolvimento do Setor	103
8.4. Síntese	105
8.5. Limitações do Estudo	106
8.6. Sugestões para Estudos Futuros	107
9. Referências Bibliográficas.....	108

1. Introdução

1.1. Apresentação do Tema

A indústria de Biotecnologia tem, ao longo dos anos, demonstrado sua capacidade de descobrir, desenvolver, produzir e vender novos remédios e tratamentos de saúde para: problemas cardíacos, câncer, danos neurológicos e doenças infecciosas como a hepatite e Aids, entre outros. Utilizando-se dos avanços da pesquisa genética e através de um melhor entendimento dos mecanismos do desenvolvimento de células, proteínas e organismos, os pesquisadores estão acelerando a taxa que a biotecnologia está transformando a medicina e os tratamentos de saúde.

A Análise da Indústria de Biotecnologia nas Américas, publicado pela Ernest & Young em 2003, afirma que: “O ritmo do progresso da Biotecnologia está acelerando rapidamente. Mais de metade dos produtos atualmente no mercado foram descobertos nos últimos 5 anos. Cerca de 15% das 200 drogas mais vendidas no mundo foram desenvolvidas por empresas de biotecnologia [...]” (ERNEST&YOUNG, 2003a, p. 4 e 5, tradução nossa). Tal publicação afirma que a indústria de Biotecnologia está ainda no início de sua curva de tecnologia, enfatizando que a maioria das descobertas ainda estão por acontecer.

Internacionalmente a indústria de biotecnologia tem se desenvolvido segundo a estrutura o que o pesquisador Norte-Americano Dr. Michael E. Porter chamou de *Cluster*, que neste estudo adotamos como tradução o termo aglomerado, ou arranjo. Aglomerado é definido como sendo: “[...] um agrupamento geograficamente concentrado de empresas inter-relacionadas e instituições correlatas numa determinada área, vinculada por elementos comuns e complementares.” (PORTER, 1998, p. 211).

Estudo publicado em 1999, pelo grupo liderado por Lorde Sainsbury, ministro da ciência do Reino Unido, evidencia a importância da formação de aglomerados no desenvolvimento da indústria de biotecnologia. Seu estudo mostra que naquele ano existiam no Reino Unido: 2 aglomerados de biotecnologia em pleno funcionamento, 4 outros em fase de desenvolvimento, bem como identifica outras áreas, como a de Londres, que possuía os fatores necessários à formação de aglomerações de biotecnologia, mas que ainda não estavam estabelecidos. Este

estudo propõem suporte governamental para a formação de Incubadoras de empresa nestas áreas, de forma a iniciar a formação de aglomerados (DEPARTMENT OF TRADE AND INDUSTRY, 1999). Em 1994 foi idealizado e no ano seguinte foi criado o Medicon Valley, englobando o norte da Dinamarca e sul da Suécia. O Medicon Valley é hoje considerado um dos mais promissores aglomerados de biotecnologia na Europa, base de 60% da indústria farmacêutica escandinava, e ocupando o terceiro lugar na Europa, em número de publicações médicas (FRANK, 2002). Tal como na Europa, incubadoras de empresas têm sido utilizadas como instrumento para o fomento de aglomerados de biotecnologia também nos Estados Unidos. A organização que agrega a indústria Norte-Americana de Biotecnologia, *Biotechnology Industry Organization* (BIO), aponta que atualmente 30 estados daquele país possuem incubadoras de empresas de biotecnologia com suporte estatal (BIO, 2004).

Devido à importância da Biotecnologia, que tem o potencial para revolucionar a indústria farmacêutica e os tratamentos de saúde, bem como a sua característica emergente, associado a constatação de que diversos aglomerados internacionais se desenvolveram através de incubadoras de empresas, este estudo busca entender o papel das incubadoras de empresas no desenvolvimento de uma indústria local.

Outra motivação que levou a escolha do tema deste estudo provém da experiência profissional do pesquisador. Desde o ano 2000, ele tem convivido, como fornecedor de equipamentos para coleta de células sanguíneas, com médicos e biólogos que vem desenvolvendo pesquisas em biotecnologia na área médica. Com este relacionamento, o pesquisador notou a característica inovadora dos estudos desenvolvidos no Brasil, bem como a vontade dos cientistas em evoluir suas pesquisas para produtos comerciais, através da formação de empresas. No entanto, os cientistas são quase unânimes em descrever as dificuldades enfrentadas no estabelecimento de empresas, bem como a falta de conhecimento sobre como explorar comercialmente seus trabalhos.

A partir daí, o pesquisador vem estudando formas de auxiliar tais cientistas para explorar as oportunidades existentes. Estudos preliminares mostram que incubadoras de empresas têm sido cada vez mais utilizadas como instrumento do nascimento de novas empresas. Da mesma forma, a presença dentro de um aglomerado parece ser elemento fomentador de diferencial competitivo para os participantes. Portanto o pesquisador decidiu aprimorar o conhecimento

sobre a atuação das incubadoras de empresa no estabelecimento, e desenvolvimento de uma indústria tão inovadora como a de biotecnologia no segmento médico.

1.2. Problema e Delimitação do Escopo

A principal pergunta que se pretende responder com este estudo é: De que forma as incubadoras de empresa podem proporcionar o desenvolvimento de uma indústria de biotecnologia local?

Este trabalho está delimitado à indústria de biotecnologia na área médica, e a fase inicial de desenvolvimento dos aglomerados. O ambiente de estudo é a região metropolitana de Belo Horizonte, no período contemporâneo, ou seja, do ano 2000 a 2005.

1.3. Objetivo

O objetivo geral deste trabalho é avaliar a atuação das incubadoras de empresa no desenvolvimento de uma indústria de biotecnologia local.

Este trabalho procura:

- Analisar o desenvolvimento de indústrias locais, tendo-se como referência os trabalhos desenvolvidos por Michael Porter, com o objetivo de:
 - Levantar de que forma os aglomerados atuam nos fatores que influenciam o aumento da competitividade das indústrias locais;
 - Identificar como se desenvolvem os aglomerados;
 - Buscar a atuação de incubadoras de empresas como instrumento do desenvolvimento dos aglomerados.
- Investigar se a incubadora de empresas Fundação Biominas contribui para o desenvolvimento da indústria de biotecnologia em sua região de influência. Caso positivo, se pretende pesquisar de que forma tal contribuição acontece.

1.4. Metodologia

A metodologia utilizada neste estudo é a pesquisa exploratória, de caráter qualitativo. O trabalho se desenvolve através de pesquisa bibliográfica e estudo de caso único.

Yin (1994) afirma que a pesquisa exploratória visa o aprimoramento de idéias ou a descoberta de intuições. Segundo Yin, a pesquisa exploratória é indicada quando a teoria é muito genérica ou específica para fornecer orientação clara para uma pesquisa empírica. Para Gil (1996) as pesquisas exploratórias visam tornar o problema mais explícito, permitindo a construção de hipóteses. No entanto, tal tipo de pesquisa não permite a generalização das conclusões.

Segundo Gil (1996), além da pesquisa exploratória, existem dois outros tipos de pesquisas: as pesquisas descritivas e as explicativas. As pesquisas descritivas são utilizadas quando se deseja estudar uma população ou verificar a relação entre variáveis. As pesquisas descritivas demandam a padronização do levantamento de dados, bem como rigor no desenvolvimento da análise. A pesquisa explicativa busca o entendimento da razão do fenômeno estudado. Tal pesquisa exige rigor no experimento científico, tornando a pesquisa complexa. A pesquisa explicativa permite a generalização das conclusões realizadas.

A justificativa para a utilização de pesquisa exploratória neste trabalho é a sua adequação ao objetivo proposto. O objetivo deste trabalho é o aprimoramento do entendimento da atuação das incubadoras de empresas no desenvolvimento de indústrias locais de biotecnologia. Este trabalho procura apenas o levantamento de premissas e sua comprovação através de um caso único, não é pretensão deste trabalho generalizar as conclusões obtidas. Outro motivo para a escolha da pesquisa exploratória é a complexidade das variáveis envolvidas e a dificuldade em se levantar dados com o rigor exigido por metodologia experimental ou quase experimental.

A utilização de pesquisa bibliográfica neste estudo se explica por sua adequação à pesquisa exploratória, e por possibilitar a cobertura de uma gama ampla de fenômenos. Neste estudo se procurou utilizar a fonte mais confiável possível para o fenômeno estudado, de forma a se reduzir o risco de replicar erros ou de se conduzir a pesquisa sobre bases falsas. Desta forma, este será construído sobre as publicações do pesquisador Michael Porter. Michael Porter é

professor de gestão empresarial na *Harvard Business School*, sendo reconhecido internacionalmente como o autor contemporâneo que mais tem contribuído para o desenvolvimento do conhecimento sobre competitividade e arranjos competitivos locais. Porter possui trabalhos premiados sobre competição e estratégia nas esferas empresarial, regional e nacional.

A escolha de estudo de caso único para este trabalho também se justifica por sua adequação à pesquisa exploratória. Segundo Gil (1996) o estudo de caso único é adequado à pesquisa exploratória porque a análise de uma unidade de um determinado universo possibilita a compreensão da generalidade do mesmo. Um estudo exploratório pode se tornar a base para futuras investigações explicativas que, aí sim, permitiria o levantamento de hipóteses e sua comprovação, a partir das premissas levantadas no primeiro estudo.

Yin (1994), descreveu o estudo de caso como sendo adequado quando se estuda um evento contemporâneo, onde as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claras, e quando existem múltiplas fontes de evidência. O objeto de estudo deste trabalho, atuação das incubadoras de empresas no fomento de indústria de biotecnologia local, é um fenômeno contemporâneo e complexo, com múltiplas fontes para as evidências utilizadas. O estudo de caso é portanto um meio adequado à melhor compreensão deste fenômeno.

A Fundação Biominas foi escolhida como o caso a ser estudado pela sua importância no desenvolvimento da indústria de biotecnologia no Estado de Minas Gerais. Estudos apontam Minas Gerais como potencial pólo de biotecnologia no Brasil, bem como a Fundação Biominas como sendo a principal fomentadora desta indústria (JUDICE; BAETA, 2002; FAJNZYLBER, 2002; BIOMINAS, 2001; SOUZA, 2002; DIAGNÓSTICO..., 2004).

1.5. Conteúdo e Organização

Este trabalho está dividido em três partes: Revisão Bibliográfica, Estudo de Caso e Conclusão.

A Revisão Bibliográfica busca bases sólidas para a construção desta pesquisa, de forma a se entender de maneira confiável o fenômeno estudado. A revisão bibliográfica abordará os seguintes temas:

- Busca das Raízes da Competitividade. Será focado o ambiente regional da competição.
- Atuação dos Aglomerados nas raízes da competitividade e no crescimento da inovação.
- Desenvolvimento dos Aglomerados.
- Atuação de Incubadoras de Empresas no desenvolvimento dos aglomerados.
- Fotografia da situação atual da indústria internacional de Biotecnologia.

Estudo de Caso da Fundação Biominas: Será analisado como a Fundação Biominas atua no desenvolvimento da produtividade e competitividade da indústria de biotecnologia em sua região de influência, tendo-se como referência os modelos desenvolvidos pelo professor Michael Porter.

Na Conclusão se buscará confrontar as hipóteses levantadas na revisão bibliográfica, com as evidências levantadas no estudo de caso.

1.6. Modelo Teórico Adotado

Como este trabalho pretende entender a atuação das incubadoras de empresas no desenvolvimento de uma indústria local, foram estudadas as publicações que tratam da influência dos fatores presentes no ambiente competitivo sobre a competitividade de indústrias. Desta forma, buscou-se identificar o modelo teórico mais adequado à sistematização da análise pretendida. Foram identificados como possíveis modelos a serem adotados: o Modelo das 5 Forças da Competição, largamente utilizado para análise do ambiente competitivo; e o Modelo do *Diamante*, que descreve fatores que levam a maiores

níveis de produtividade e inovação. Ambos métodos desenvolvidos pelo professor Michael Porter.

O Modelo das 5 Forças da Competição descreve as forças presentes em um ambiente competitivo que são determinantes para a obtenção de retornos acima da média e para a competitividade das empresas. Tais forças são: as ameaças propostas pelos novos entrantes, pelos fornecedores, clientes, produtos substitutos e rivalidade entre os competidores. Apesar deste modelo ser bastante adequado quando se pretende analisar a indústria para se traçar planos estratégicos, ou se definir táticas de mercado, ele não é a melhor metodologia quando se deseja identificar fatores que levam ao desenvolvimento de indústrias locais. Isto se deve ao fato que tal modelo é focado na lógica de ameaças ou oportunidades para empresas. Ou seja, a ótica pela qual o modelo se desenvolve tem a empresa como unidade de análise e não o do conjunto do setor. Segue a descrição das forças e sua análise sob a ótica deste modelo:

- **Rivalidade entre os Competidores:** A presença de grande rivalidade pode ser encarada como ameaça a obtenção de lucratividade, com efeitos negativos de curto prazo sobre as empresas. A rivalidade pode forçar a prática de menores margens ou a realização de custosos investimentos para manutenção da competitividade.
- **Poder de Barganha dos Compradores:** Clientes exigentes podem ser encarados como detentores de grande poder de barganha, portanto, outra ameaça à conquista de retornos acima da média.
- **Ameaça dos Novos Entrantes:** O potencial inovador dos novos entrantes pode representar outra grande ameaça a uma empresa. Novos entrantes podem alterar a dinâmica competitiva, forçando a redução de margens, ou ainda, podem antecipar a obsolescência dos produtos existentes.
- **Poder de Barganha dos Fornecedores:** Os fornecedores fortes podem representar uma ameaça, visto que eles têm poder para dominar a cadeia produtiva, aumentando o preço dos insumos, passando, eles, a obterem os maiores retornos dentro do canal.
- **Ameaça dos Produtos Substitutos:** Produtos substitutos podem representar uma séria ameaça para a empresa, caso os clientes não tenham custos de transferência, ou quando o preço do produto substitutivo for menor, ou ainda quando produto substitutivo tiver melhor qualidade.

Portanto, tal metodologia é indicada quando se deseja analisar a dinâmica da empresa no contexto da indústria, de forma a adotar ações estratégicas ou táticas para se defender das ameaças ou se tirar vantagem das oportunidades do ambiente.

O Modelo do Diamante, por outro lado, busca aspectos no ambiente regional que sejam geradores de produtividade e inovação, desta forma contribuindo para o desenvolvimento de indústrias que sejam competitivas. Sob a ótica deste modelo: A **Rivalidade** seria encarada como geradora de pressões que levam as empresas a conquistarem de maiores níveis de produtividade e inovação; A presença de **Compradores com Poder de Barganha**, e exigentes, seria vista como fator positivo, visto que tais clientes podem antecipar tendências na indústria global, preparando os competidores locais para o atendimento destas novas necessidades, lhes conferindo vantagem por terem soluções antecipadamente a seus concorrentes localizados em regiões onde não existe demanda com o mesmo nível de exigência. O efeito dos **Novos Entrantes** sobre o setor seria visto como incentivador da busca de superação constante, conquista de inovações, e melhoria contínua; a presença e proximidade com **Fornecedores Fortes**, de classe mundial, seria visto como essencial para que as empresas possam mantivessem a liderança em produtos, sempre oferecendo aos clientes o melhor produto, a preços competitivos. A presença de **Produtos Substitutos** seria incentivo extra para que as empresas obtivessem vantagens competitivas reais, desta forma mantendo seus clientes através de um esforço de melhoria contínua.

De fato, todos os fatores listados no modelo das 5 Forças podem representar ameaças para a empresa, ainda mais quando o foco de análise é o curto prazo. No entanto, os mesmos fatores podem ter efeitos benéficos para a competitividade da indústria local, sendo o modelo do *Diamante*, a metodologia que captura melhor as influências do ambiente competitivo sobre o setor.

Portanto, como este trabalho tem o ponto de vista da indústria, sendo focado na identificação da atuação das incubadoras de empresa nos fatores ambientais que tornam a indústria de uma localidade mais propícia ao desenvolvimento da competitividade de um setor, o Modelo do *Diamante* é mais adequado para este estudo. Tal modelo tem seu foco justamente na busca dos fatores geradores da competitividade regional. O próximo capítulo dará maiores detalhes sobre o modelo escolhido.

2. Raízes da Competitividade

Neste capítulo busca-se identificar os fatores que tornam a indústria de uma localidade mais competitiva que o mesmo setor instalado em outra região. Ou seja, o que se busca aqui é identificar o que torna o ambiente de uma localidade mais propício ao desenvolvimento e manutenção de elevados níveis de competitividade em um determinado setor. Como diz o próprio nome do capítulo, busca-se aqui as raízes da competitividade regional. Como neste estudo não se pretende analisar empresas individuais, mas sim o conjunto da localidade, não serão analisadas motivações internas a cada organização. Fatores como: empreendedorismo da alta administração, inovação em modelos de negócio, estratégias empresariais bem construídas e alavancadoras para os objetivos corporativos, ou qualquer outro fator eleve a competitividade de apenas uma empresa não serão explorados.

2.1 Competitividade

Apesar de não se ter como objetivo o estudo da competitividade de empresas individuais, mas sim a do conjunto da localidade, não existe como se analisar a competitividade de uma indústria sem se olhar para as empresas que a compõem. Na publicação *A Vantagem Competitiva das Nações*, Michael Porter afirma que as empresas assumem posição de vantagem em relação aos melhores competidores mundiais em razão das pressões e desafios a que elas estão sujeitas. As pressões e desafios tornam o ambiente doméstico mais progressivo, dinâmico e inovador. Tal ambiente compele as empresas da localidade a aprimorarem sua produtividade e inovarem, de forma a sobreviverem e se tornarem vitoriosas.

As pressões e desafios que empurram as empresas para elevados níveis de competitividade normalmente são originadas em uma ambiente de forte competição, onde as empresas disputam acirradamente mercados locais, procurando o pioneirismo e encantando os clientes com produtos diferenciados e inovadores. Tais pressões também podem ser originadas nos próprios clientes, que demandando níveis cada vez maiores de qualidade e performance, exigem das empresas a superação constante. Os desafios ainda podem ter como fonte a escassez de recursos naturais. A escassez torna mormente importante a obtenção de alta

produtividade no uso dos insumos, acarretando vantagens em relação a empresas estabelecidas em ambientes que possibilitam o desperdício.

Para manterem um elevado nível de competitividade internacional, as empresas da localidade necessitam aprimorar continuamente seu nível de produtividade. Produtividade deve ser entendida em seu sentido mais amplo, ou seja, deve ser vista como qualidade dos produtos e eficiência com que são produzidos. Porter (1998, p. 172) afirma que:

O crescimento sustentado da produtividade exige que a economia sempre aprimore a si mesma. As empresas devem melhorar de forma implacável a produtividade dos setores existentes, adicionando características desejáveis, desenvolvendo a tecnologia dos produtos ou impulsionando a eficiência da produção. Precisam competir em segmentos cada vez mais sofisticados, em que a produtividade é, em geral, elevada. Devem, por fim, desenvolver os recursos para competir em setores inteiramente novos, com elevado grau de complexidade.

Outro fator essencial para a manutenção de elevados níveis de competitividade é a constante inovação. As empresas devem entender inovação como o desenvolvimento de novas tecnologias, bem como a descoberta de novos processos para se fazer coisas antigas. “A inovação se manifesta no novo desenho do produto, no novo processo de produção, na nova abordagem de marketing ou nos novos métodos de treinamento.” (PORTER, 1998, p.174). É importante notar que a grande maioria das inovações é obtida através de melhorias incrementais, conseguidas através do aprendizado constante do dia-a-dia no trabalho. Inovações que representam rupturas tecnológicas acontecem, porém raramente, sendo menos importante para a melhoria da competitividade do setor, que as inovações incrementais conseguidas pela acumulação de pequenos *insights*.

Portanto, a competitividade de uma indústria é conseguida através da melhoria dos níveis de produtividade e pela constante inovação das empresas do local. As pressões e desafios a que estão sujeitas, impelem as empresas na melhoria da produtividade e inovação. Desta forma, para se compreender a competitividade de uma indústria, é necessário estudar os fatores que levam a melhoria da produtividade e inovação. Michael Porter desenvolveu o chamado Modelo do *Diamante* para explicar tal dinâmica.

2.2 Modelo do Diamante

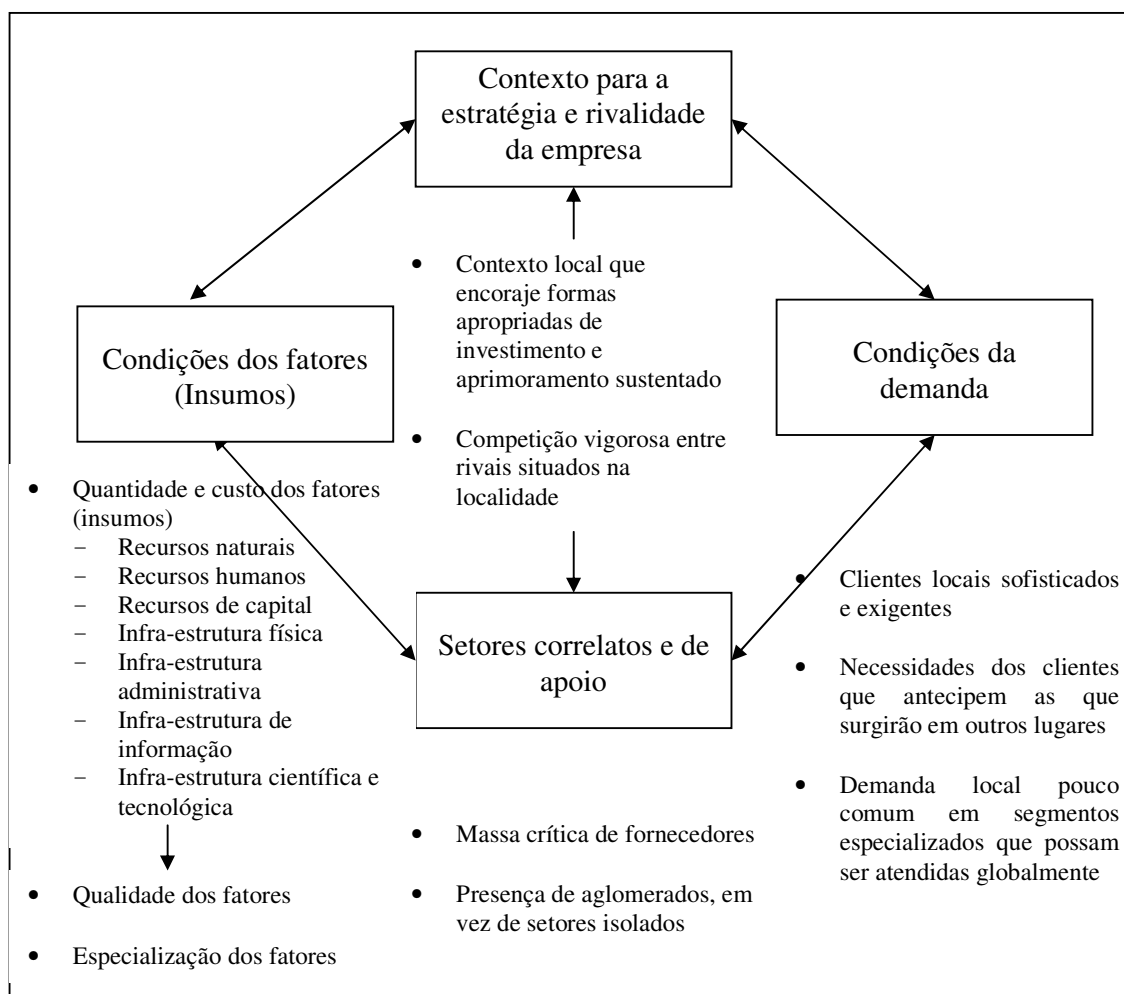
Michael Porter descreveu inicialmente em *A Vantagem Competitiva das Nações*, e posteriormente em diversos de seus trabalhos, quatro aspectos de um ambiente regional que são os geradores da produtividade e inovação. São eles: condição dos fatores (insumos); o contexto da estratégia e rivalidade; as condições da demanda; e os setores correlatos e de apoio. Porter usa como metáfora para o modelo um diamante. A analogia ao diamante se justifica pela existência de 4 faces, pela robustez do conjunto, e pela necessidade de polimento para manter o brilho. A metáfora ficou tão forte que é a referência para descrever sua teoria. O *diamante* deve ser compreendido em suas faces (aspectos) individuais, bem como deve ser analisado como um sistema único, que tem sua dinâmica própria.

As faces do *diamante* são:

- **Condição dos fatores (insumos):** As condições dos fatores representam os ativos tangíveis, básicos para a competição. Entre os fatores pode-se citar: institutos universitários de pesquisa, estrutura comercial e administrativa, recursos naturais e infraestrutura básica como: energia elétrica, sistema de comunicação e transporte.
- **Contexto para estratégia e rivalidade:** O contexto é formado pelas regras, costumes e incentivos à rivalidade local. O clima local para os investimentos, bem como as políticas locais de incentivo à rivalidade são as principais dimensões da segunda face do . No clima para os investimentos podemos citar a estabilidade macroeconômica e política, bem como fatores microeconômicos como sistema tributário eficiente, regras e políticas trabalhistas adequadas e normas de proteção da propriedade intelectual. Políticas de incentivo à competição como abertura internacional, combate à corrupção, combate a monopólios são também fatores essenciais para se estabelecer um contexto favorável ao estabelecimento de um clima de rivalidade favorável à produtividade e inovação.
- **Condições da demanda:** A existência de clientes locais exigentes, que demandam níveis cada vez mais elevados de qualidade, é favorável à evolução da indústria local. Clientes sofisticados, que antecipam necessidades futuras do mercado, mostram tendências e sinalizam a existência de segmentos novos. A qualidade da demanda local é outro fator que gera um clima de pressão de desafios que propicia o aumento da produtividade e inovação das empresas.

- **Setores correlatos e de apoio:** A presença local de fornecedores especializados, bem como de setores de apoio compõem a última face do *diamante*. A proximidade de fornecedores proporciona maior agilidade no processo de melhoria contínua da produtividade e inovação, além de reduzir o custo de transação. A presença de setores correlatos na mesma região proporciona massa crítica para os fornecedores especializados.

Os pontos do *diamante* também se reforçam mutuamente, formando um sistema. “O efeito sobre a produtividade exercido por uma parte do *diamante* depende do estado das demais. O vigor da rivalidade local estimula o crescimento da produtividade, desde que o contexto fomente os investimentos.” (PORTER, 1998, p. 348). Da mesma forma se o *diamante* estiver trincado em uma de suas faces, a produtividade do conjunto pode ser prejudicada. A presença de intensa rivalidade, na ausência de clima para investimentos, pode gerar guerra de preços e comprometer o desenvolvimento da indústria local.



Esquema 01 – Fontes da Vantagem Competitiva da Localização (PORTER, 1998, p. 224)

As faces do *diamante*, bem como o *diamante* como um sistema, serão detalhados a seguir:

2.2.1. Condição dos Fatores (Insumos)

Em seu trabalho *A Vantagem Competitiva das Nações*, Michael Porter questiona a economia clássica quando postula que um país será mais competitivo nos setores intensos nos fatores de produção que lhe são mais abundantes. Segundo a economia clássica, os fatores de produção: mão-de-obra, território, recursos naturais, capital e infra-estrutura determinarão o fluxo de comércio. Segundo Porter:

As vantagens de uma localidade na competição pela produtividade resultam, ao contrário, da alta qualidade dos insumos e, sobretudo, dos insumos especializados, como o conjunto de habilidades, a infra-estrutura física, os regimes regulamentários, os processos legais, a informação e as fontes de capital amoldadas às necessidades dos setores específicos. (PORTER, 1998, p. 342-343).

Nos setores avançados o país ou a localidade não herda os insumos necessários à competitividade, mas sim os cria. Tais setores são caracterizados pela constante inovação e melhoria contínua da produtividade. Portanto a existência dos insumos em si não é o mais importante, mas sim a velocidade com que a localidade consegue gerar e aprimorar os fatores. Desta forma, a existência de instituições locais especializadas em educação, treinamento e pesquisa, que são capazes de produzir conhecimento e profissionais especializados é muito mais importante que a presença de insumos genéricos. Insumos genéricos como boas rodovias e portos, ou um quadro de funcionários de nível superior, são indispensáveis para a obtenção da competitividade, mas não são suficientes para sustentá-la.

De forma a sustentar a vantagem competitiva em um setor sofisticado, o insumo deve ser altamente especializado para as necessidades específicas do setor. A indústria de biotecnologia, por exemplo, demanda a presença de instituições universitárias que formem profissionais de informática, biologia, e genética, além de exigir a existência de fundos de investimento de risco. As empresas participantes da indústria local devem exigir a manutenção de instituições geradoras dos setores especializados. “A vantagem competitiva resulta da presença de instituições de classe mundial que primeiro criam fatores especializados e em seguida mantêm um trabalho contínuo para seu aprimoramento.” (PORTER, 1998, p. 184).

Outro conceito importante da condição dos fatores é que, mesmo causando estranheza aos economistas clássicos, a escassez de fatores básicos de produção como terra, matéria prima, trabalho ou capital, pode na verdade se tornar fonte geradora da competitividade de uma localidade. Tal deficiência pode se transformar em pressão ou desafio para que as empresas busquem soluções criativas, revertendo a desvantagem inicial. A escassez obriga as empresas a usar seus recursos de maneira mais produtiva e inovadora. Um exemplo clássico da superação de deficiências nos fatores básicos de produção é o Japão. Após o reconhecimento de que não possui recursos naturais, o Japão passou a buscar incansavelmente a superação, criando seus programas de qualidade, donde surgiram práticas como *just-in-time* e falha zero. Melhorias incrementais e contínuas colocaram a indústria automobilística e de produtos eletrônicos Japoneses à frente de indústrias já consolidadas como a Norte Americana e Européia.

No entanto, para se reverter de desvantagem para vantagem, as deficiências devem sinalizar uma tendência também presente em outras localidades. Desta forma, as desvantagens iniciais permitem que as empresas se preparem para inovar antes que os rivais externos. Outra condição necessária é a existência de circunstâncias favoráveis em outras faces do *diamante*.

Para inovar, as empresas devem ter acesso a pessoas com as habilidades apropriadas e contar com condições de demanda interna que forneçam os indícios certos. Também precisam ter rivais internos que pressionem pela inovação. Outra condição é a fixação de objetivos que conduzam a comprometimentos duradouros com o setor. Sem isso e sem a atuação de uma rivalidade ativa, a empresa talvez siga uma trajetória menos árdua para contornar a desvantagem, em vez de convertê-la em estímulo à inovação. (PORTER, 1998, p. 185-186).

Portanto, a presença de insumos especializados, e de instituições responsáveis pela sua renovação, é um dos fundamentos para competitividade local, não a existência de fatores básicos de produção. As condições dos insumos especializados compõem uma das bases da vantagem competitiva da localidade, constituindo a primeira face do *diamante*.

2.2.2. Contexto para a Estratégia e a Rivalidade

O contexto local representa fonte de vantagem competitiva para determinado setor quando as regras, os costumes sociais e as políticas de incentivo ao desenvolvimento fomentarem investimentos sustentados em tal segmento. O contexto de rivalidade regional também constitui uma das fontes da competitividade por pressionar no sentido do aprimoramento constante. A intensa rivalidade doméstica gera pressões para que as empresas busquem melhorias e inovação.

Para que exista crescimento, aprimoramento e inovação, investimentos são essenciais. As empresas precisam investir em desenvolvimento de produtos, nos processos produtivos ou no desenvolvimento de novos modelos de negócio. Para que as empresas invistam, é necessário que existam regras claras e eficazes para proteger o capital dos investidores, tal como normas de proteção à propriedade intelectual. Além de resguardar os interesses dos investidores, o ambiente institucional local precisa ter elementos que venham incentivar os investimentos. Neste sentido, a existência de um sistema tributário que seja simples, rápido, justo, e livre de corrupção, bem como a verificação de prolongada estabilidade macroeconômica, constituem fatores essenciais para incentivo dos investimentos, e o conseqüente aumento da competitividade e inovação.

A existência de um ambiente regional de intensa competição é outro fator gerador de pressões e desafios que levam a inovação e melhoria da produtividade. Na presença de intensa rivalidade os competidores forçam uns aos outros no sentido da superação, acarretando melhorias na qualidade, redução de custos, e inovação em processos e produtos. Os concorrentes domésticos se envolvem em rixas, passando a enxergar a concorrência como algo além da simples busca de maiores fatias de mercado. As empresas competem pelas pessoas, pela excelência técnica, pela posição de liderança e prestígio junto à comunidade. O sucesso de um competidor atrai novas empresas para a localidade por mostrar que o setor é viável, e que a localidade oferece os meios necessários ao êxito. O sucesso dos pares também descarta desculpas externas para se justificar o fracasso. O insucesso não pode mais ser atribuído a condições governamentais, a demanda insuficiente ou as vantagens injustas dos concorrentes externos. Ao existir competição local, as empresas vão além dos benefícios oferecidos pela localização, desenvolvendo vantagens competitivas perenes. As empresas

buscam outros mercados para seus produtos, de forma a obter margens melhores que as permitidas em sua região, bem como buscam conseguir em mercados externos a escala adequada para sua produção.

“Juntamente com o clima de investimento favorável, a rivalidade local talvez seja a vantagem mais poderosa para uma localidade. Por exemplo, raramente as empresas são capazes de obter êxito no exterior se não tiverem competido no mercado interno com alguns rivais eficazes.” (PORTER, 1998, p.345).

2.2.3. Condições da Demanda

A demanda regional possui grande influência sobre a competitividade de uma indústria, mesmo sob o contexto de competição globalizada que se verifica na atualidade. A natureza da demanda local exerce forte impacto em como as empresas percebem, interpretam e respondem as necessidades dos compradores. A proximidade de clientes exigentes proporciona informações e incentivos de difícil percepção à distância. O ambiente regional proporciona visibilidade, facilidade de comunicação e oportunidades de relacionamento.

Segundo Porter (1998, p. 186) a demanda interna proporciona vantagens quando antecipa as necessidade de outras localidades:

A localidade proporciona vantagem competitiva em setores que a demanda interna proporciona às empresas, com maior antecedência, um quadro mais nítido das necessidades incipientes dos compradores, em que compradores exigentes as pressionam para inovar com maior rapidez e para conquistar vantagem competitivas mais sofisticadas que os rivais externos.

Neste sentido a natureza da demanda é o fator mais importante. Compradores exigentes, que demandam padrões cada vez maiores de qualidade proporcionam desafios que levam as empresas no sentido da melhoria contínua. Clientes que antecipam as tendências do mercado, solicitando produtos diferenciados, com ganhos de eficiência ou performance com relação ao estágio atual da indústria, oferecem insights às empresas da localidade, possibilitando que elas

se antecipem aos concorrentes externos, e sejam pioneiras na inovação. Clientes locais podem mais que antecipar tendências, eles podem ditar as tendências do mercado internacional.

Tal situação é bastante comum na área médica. As empresas farmacêuticas procuram se aproximar dos hospitais e centros universitários, que são tidos como referência em sua área de atuação. Ao se aproximar dos centros de excelência elas desenvolvem forte relacionamento com os professores doutores que estão pensando em como se pode desenvolver a arte atual. São desenvolvidas pesquisas com base nos insights proporcionados pelos especialistas, sendo realizados testes clínicos nestes hospitais. As melhorias são divulgadas através de publicações e apresentações em congressos. Especialistas do mundo todo procuram participar de congressos nos pólos de referência, observando as novas terapêuticas e pesquisas que acontecem nas localidades mais sofisticadas. Estes médicos procuram ser inovadores em suas regiões, implementando localmente, as tendências verificadas nos locais avançados. Desta forma os médicos que atuam em hospitais de referência, proporcionam *insights* para as empresas que participam do relacionamento da localidade. Ao serem pioneiras as empresas conseguem patentes sobre as melhorias conseguidas, colhendo os frutos da proximidade com tais clientes exigentes.

2.2.4. Setores Correlatos e de Apoio

A presença local de setores correlatos e de apoio compõe a última face do *diamante* da competitividade local. Fornecedores locais, que desfrutam de competitividade internacional, proporcionam a indústria regional vantagens como maior eficácia na obtenção dos insumos, e maior agilidade na realização de inovações e melhorias. Setores correlatos permitem uma maior especialização dos fornecedores, proporcionando também a elevação da taxa de inovação pela difusão entre os setores das melhorias obtidas em qualquer um deles. Tais vantagens emanam da proximidade viabilizada através de: linhas de comunicação mais curtas, e do constante intercâmbio de idéias e informações.

A proximidade com fornecedores locais facilita o estabelecimento de relacionamentos continuados, que por sua vez proporciona a redução do comportamento oportunista, levando à redução nos custos de transação. Ao se estabelecer uma parceria duradoura, as empresas

passam a enxergar as vantagens econômicas do relacionamento de longo prazo, ficando menos propensas a comportamentos de oportunidade como o estabelecimento de sobre-preços em situações de elevação na demanda, ou o descumprimento de compromissos estabelecidos. O relacionamento com fornecedores regionais torna mais fácil a implementação de rotinas *just-in-time*, permitindo a elevação na produtividade. Portanto, a interação próxima com fornecedores leva ao estabelecimento de confiança entre as partes, reduzindo os custos de transação e possibilitando o aumento da produtividade da operação.

Outro efeito da proximidade com fornecedores locais é a aceleração do processo de inovação. O contato local facilita a inovação por proporcionar:

- **Rapidez no fluxo de informações:** As empresas se aproximam através de reuniões formais e informais entre seus funcionários. As pessoas estabelecem estreitos relacionamentos de trabalho, trocam informações sobre os projetos em andamento, melhorias obtidas, e ganhos potenciais. O contato local leva, por fim, ao constante intercâmbio de idéias e inovações.
- **Facilidade na colaboração científica:** O estabelecimento de confiança entre as empresas proporciona o envolvimento dos fornecedores em fases cada vez mais embrionárias no processo de melhoria contínua e inovação. As empresas ficam mais abertas, temem menos a fuga de segredos industriais, passando a se utilizar com mais intensidade e mais precocemente da expertise dos fornecedores, chegando mais rapidamente à inovação.
- **Desenvolvimento de esforços conjuntos:** A proximidade proporciona as empresas o estabelecimento de projetos conjuntos. As empresas são capazes de influenciar os esforços técnicos dos fornecedores, e estes, se utilizam dos clientes para testes de novos produtos, agilizando o processo de desenvolvimento.

A presença de setores correlatos é também de grande importância para a obtenção de elevados níveis de competitividade. Setores correlatos criam massa crítica para a especialização dos fornecedores, além de terem atuação semelhante ao da proximidade com fornecedores na agilização do processo de inovação. O intercâmbio de informações entre setores correlatos permite a difusão das inovações, também possibilitando o uso das complementariedades em P&D, distribuição e marketing. Por fim, setores correlatos constituem uma fonte de novos entrantes, reforçando a competitividade local.

“A importância da existência na localidade de fornecedores e de empresas em setores correlatos, juntamente com as condições da demanda local, destaca o papel fundamental dos aglomerados de setores inter-relacionados.” (PORTER, 1998, p. 347). No próximo capítulo se estudará com maior detalhe o papel dos aglomerados na competitividade de uma indústria local. No entanto, já é claro, que a importância dos aglomerados está diretamente relacionada ao fomento da inovação e produtividade, proporcionada pelo estreitamento do relacionamento com fornecedores, clientes e setores correlatos, bem como da utilização das complementariedades.

2.2.5. O *Diamante* como um Sistema

Cada uma das quatro faces do *diamante* tem enorme importância individual sobre a competitividade um determinado setor. No entanto, o *diamante* deve ser analisado como um sistema único e dinâmico, onde uma face trincada compromete o desempenho de todo o conjunto. Por outro lado, as quatro faces quando bem ajustadas compõem um resultado na competitividade da indústria local, maior que a simples soma das contribuições individuais. O *diamante* deve ser coeso e necessita polimentos rotineiros para manter o brilho.

Para que o efeito de uma das faces do *diamante* surta resultado positivo na competitividade do setor, as outras faces devem possibilitar tal resultado. Ou seja, um ponto fraco no *diamante* compromete o aprimoramento de todo o setor. Por exemplo, a rivalidade pode proporcionar grande incentivo ao aumento da produtividade e inovação, no entanto caso não existam clientes demandando qualidade, a competição pode se tornar guerra de preços. A presença de forte competição em um clima de investimento desfavorável também pode gerar um forte efeito negativo sobre a competitividade do setor.

Por outro lado, em um ambiente favorável ao investimento, onde os clientes exigem produtos diferenciados com performance cada vez maior, com instituições de ensino e pesquisa fornecendo profissionais altamente especializados, em que os fornecedores são próximos e possuem classe mundial, a presença de forte rivalidade se torna elemento gerador de pressões e desafios que induz inovações e constantes ganhos de produtividade. A rivalidade possui papel chave, pois proporciona retro-alimentação no *diamante*, dando o polimento necessário

para manutenção do brilho do conjunto. A rivalidade também possui o efeito multiplicador do resultado das faces individuais. A rivalidade estimula as instituições locais como universidades, e instituições de ensino e pesquisa, no suporte de fatores especializados. Ela proporciona a formação e desenvolvimento de fornecedores locais, facilita o desenvolvimento de habilidades e tecnologias especializadas, além de promover o desenvolvimento de uma demanda doméstica sofisticada.

No entanto, para que a inovação aconteça de forma rápida e sustentada, ainda é necessária a existência de elos institucionais adequados. Tais elos vão deixar o *diamante* local coeso, de forma que as interações aconteçam, e o efeito multiplicador do conjunto gere inovações e ganhos de produtividade. Tais elos provem da localização. A concentração geografia possibilita o estabelecimento de relacionamentos fortes, gerando abertura no fluxo de informações e propagação da inovação. “A solidez do ciclo de *feedback* depende da natureza da força dos relacionamentos locais, da abertura do fluxo de informações e da responsividade mútua entre as várias empresas e instituições.” (PORTER, 1998, p. 348). Portanto a proximidade facilita a existência de interações, mas é papel das instituições participantes, a promoção de relacionamentos que produzam interações fortes e reforçadoras à competitividade da indústria local.

Portanto, o *diamante* também deve ser analisado como um sistema único e dinâmico. Para que seu conjunto seja forte e tenha brilho, é indispensável que o *diamante* possua suas quatro faces bem ajustadas: devem estar presentes os fatores especializados que vão ter maior influência na indústria local; o ambiente regional deve ser favorável ao investimento, possibilitando a rivalidade; os clientes da região devem ser exigentes e sofisticados demandando inovações e pagando por elas; fornecedores de classe mundial e setores correlatos que mantenham forte a chama da inovação devem estar presentes. No entanto, ainda mais importante, o *diamante* deve estar coeso e amarrado por elos provenientes do relacionamento próximo, sendo polido regularmente por uma rivalidade sadia entre os participantes locais.

2.3. Fatores mais Relevantes

Segue tabela contendo resumo dos fatores mais relevantes na composição das fontes das vantagens competitivas da localidade.

Fontes da Vantagem Competitiva	Item	Fatores mais relevantes
Condição dos Fatores (Insumos)	A	Presença de instituições locais especializadas em educação, treinamento e pesquisa.
	B	Existência de insumos especializados, de menor custo e/ou maior qualidade, que os verificados em outras localidades.
	C	Deficiência nos fatores básicos de produção
Contexto para Estratégia e Rivalidade	D	Existência de regras claras que protejam o capital dos investidores, tal como leis de propriedade intelectual.
	E	Presença de elementos que incentivem os investimentos, tal como sistema tributário justo e simples, estabilidade macroeconômica e tradição no cumprimento de contratos estatais.
	F	Ambiente regional de intensa competição.
	G	Existência de competidores vitoriosos.
Condições da Demanda	H	Proximidade com clientes exigentes.
Setores Correlatos e de Apoio	I	Presença de fornecedores de classe mundial.
	J	Proximidade com setores correlatos, com representatividade global.
<i>Diamante</i> como um Sistema	K	Situação de todas as faces.
	L	Proximidade entre os participantes.

Quadro 01 - Fatores mais relevantes que compõem as fontes da vantagem competitiva.

2.4 Sumário do Capítulo

As raízes da competitividade têm sua origem nas pressões e desafios a que estão sujeitas as empresas. Tais pressões empurram as empresas para a melhoria contínua da produtividade e para a obtenção de inovações em produtos, processos e modelos de negócio. São as melhorias contínuas na produtividade e inovação que garantem elevados níveis de competitividade internacional. Michael Porter descreveu em seu conhecido modelo do *diamante*, os fatores que levam a melhoria da competitividade.

No modelo do *diamante* Porter analisou 4 fontes da produtividade e inovação. São elas: Condição dos fatores (Insumos); Contexto para a estratégia e rivalidade; condições da demanda; Setores Correlatos e de apoio. Também foram analisados os fatores mais importantes dentro de cada face do *diamante*, conforme mostrado no esquema acima. Ainda neste capítulo foi ressaltada a importância dos relacionamentos próximos para se manter a coesão do *diamante*, bem como o fato que um fator mal ajustado pode comprometer o resultado de todo o conjunto.

3. Aglomerados e Competitividade

O objetivo deste capítulo é estudar de que forma os aglomerados atuam nos fatores que levam ao aumento da competitividade de uma indústria. Ou seja, o que se pretende aqui é o entendimento sobre como os agrupamentos regionais proporcionam a construção e fortalecimento do *diamante* de uma localidade.

3.1 Aglomerados

Tal como definido na introdução, aglomerados ou arranjos são agrupamentos de empresas de um mesmo setor e suas áreas correlatas, vinculadas por elementos comuns e complementares. Os aglomerados abrangem todas as empresas situadas em uma determinada região, que possuem relacionamentos horizontais, verticais ou institucionais. Portanto eles contemplam: as empresas concorrentes, os fornecedores, as áreas correlatas, e as instituições de apoio. A área abrangida por um aglomerado pode variar de uma cidade, um grupo de cidades, um estado, região, país ou até mesmo um grupo de países. Suas fronteiras estão relacionadas à intensidade do relacionamento entre as empresas e não propriamente à presença em uma determinada localidade. Para se dizer que uma empresa pertence a um determinado aglomerado deve se analisar os elos que tal companhia possui com os demais integrantes do conjunto. Caso os elos sejam fracos, ela não é parte do mesmo.

Os aglomerados constituem um foro para o diálogo entre empresas, seus fornecedores, governo, e outras instituições de suporte como universidades e centros de pesquisa. Eles também facilitam a proximidade das empresas com instituições de financiamento como: fundos *Venture Capital*, *Angel Investors* e bancos de investimento.

Os aglomerados proporcionam oportunidades de coordenação e crescimento mútuo, acentuando a competição, ao invés de enfraquecê-la. A proximidade permite que os participantes do aglomerado utilizem as capacidades dos fornecedores e instituições de apoio, tornando férteis as parcerias. O sucesso de competidores locais torna as ineficiências aparentes, não deixando que insucessos sejam justificados por fatores macroeconômicos ou

por vantagens injustas de competidores externos. A presença de competidores convivendo dentro das mesmas regras faz com que cada empresa construa seu sucesso sobre bases reais, e não através de subsídios governamentais ou outras vantagens que incentivem a ineficácia. A rivalidade dentro do aglomerado se torna fomentadora de inovações e melhorias, indo além da simples disputa pelo market-share, mas fazendo que cada empresa busque a liderança em produtos e tecnologia.

Apesar dos aglomerados poderem ser vistos como sendo a faceta do *diamante*: Setores Correlatos e de Apoio, sua melhor interpretação é como sendo a manifestação das quatro facetas. Os aglomerados atuam no incremento da proximidade das empresas, possibilitando que: as complementariedades sejam efetivamente distribuídas; a rivalidade se torne fomentadora do desenvolvimento; as necessidades dos clientes se convertam em inovações; que o ambiente seja cada vez mais ajustado as peculiaridades da indústria. A importância dos aglomerados cresce com a sofisticação da competição setorial. Quanto mais forte as suas vantagens, menor é o número de localizações viáveis para sua instalação.

Assim, como a melhor interpretação dos aglomerados é sendo a manifestação das quatro faces do *diamante*, ao estudarmos as influências dos aglomerados na competitividade da indústria, estaremos estudando também a influência do *diamante* local na competitividade regional.

A atuação dos aglomerados na competitividade de uma indústria pode ser entendida através do estudo de três influências gerais. São elas:

- Aumento da produtividade.
- Fortalecimento da capacidade de inovação.
- Formação de novas empresas.

A seguir serão estudadas, em detalhe, cada uma das influências do aglomerado sobre os fatores da competitividade.

3.2 Aglomerados e Produtividade

Os aglomerados proporcionam o aumento da produtividade de um setor através de diferentes meios. Eles facilitam o acesso a insumos e pessoal especializado, melhoram a disponibilidade de informações sobre inovações obtidas e novas necessidades dos clientes, permitem que as empresas usufruam das complementariedades com fornecedores e áreas de apoio, possibilitam acesso a instituições e bens públicos e, por fim, incentivam a melhoria contínua por possibilitar a mensuração do desempenho de cada empresa.

3.2.1. Acesso a Insumos e Pessoal Especializado

A inserção em um aglomerado permite que as empresas tenham acesso a insumos especializados sob custos inferiores e/ou qualidade superior do que seriam obtidos em uma localidade isolada, ou através de integração vertical. O aglomerado também permite que as empresas contratem pessoal especializado, de forma mais eficiente. Vantagens na obtenção de insumos e mão de obra levam a maiores níveis de produtividade.

A presença de fornecedores locais permite que as empresas reduzam os custos dos insumos, reduzam estoques e otimizem sua operação. O relacionamento próximo estabelece confiança entre fornecedores e compradores, reduzindo comportamentos oportunistas e custos de transação. A presença de fornecedores locais permite que as empresas reduzam estoques, confiando nos fornecedores para entregas em quantidades menores, otimizando a operação e permitindo o estabelecimento de rotinas just-in-time.

O fornecimento no próprio âmbito do aglomerado facilita a comunicação, reduz o custo da personalização dos produtos e facilita a prestação de serviços auxiliares e de apoio, [...] . Assim, permanecendo iguais os demais fatores, o abastecimento local supera o abastecimento distante, sobretudo no caso de insumos avançados e especializados envolvendo conteúdo tecnológico, de informação ou de serviços. (PORTER, 1998, p. 227).

Deve-se notar ainda que fornecedor local deve ser entendido como sendo aquele que possui forte comprometimento com o aglomerado, investindo em uma estrutura adequada para o fornecimento. A presença de fornecedores locais é uma das bases do *diamante* da competitividade, tal como descrito no item 2.2.4. Setores Correlatos e de Apoio.

A presença de fornecedores locais também é mais eficiente que a integração vertical, pois permite que a gerência se foque no *core-business*, deixando que operações de suporte sejam executadas por empresas especialistas. Fornecedores especializados vão agregar experiências de outros fornecimentos, e dedicar atenção profissional em todos os detalhes da oferta, tais como instalação, treinamento e solução de problemas do dia-a-dia.

Os aglomerados também viabilizam a presença de mão de obra especializada. Tal presença reduz os custos para busca e transação no recrutamento destes profissionais. Os profissionais especializados se sentem atraídos pelo aglomerado pela presença de oportunidades e possibilidade de recolocação profissional, levando a um menor custo para obtenção destas pessoas.

3.2.2. Acesso à Informação

O acesso a informações técnicas e de mercado, bem como de áreas especializadas de suporte são de melhor qualidade e de custo mais baixo dentro de um aglomerado, possibilitando que as empresas aumentem sua produtividade. Proximidade e confiança são mais uma vez palavras chave para a troca informações, levando aos conseqüentes ganhos de produtividade.

Ao trocar informações sobre melhorias obtidas em insumos e tecnologias, além de novas necessidades dos clientes, as empresas vão estar na vanguarda tecnológica, sendo pró-ativas na entrega de soluções para clientes exigentes, além de sempre estarem próximas à fronteira da produtividade.

O acesso à informações atua na amarração do *diamante* como um sistema. Ele passa pelas Condições da Demanda, quando disponibiliza informações sobre as necessidades dos clientes, pelos setores correlatos e de apoio, quando traz acesso a inovação em tecnologias e insumos, e

na Condição dos Fatores quando aproxima universidades com as empresas permitindo que sejam trocadas informações sobre pesquisas e necessidades dos clientes.

3.2.3. Complementariedades

Os aglomerados facilitam a criação e desenvolvimento de complementariedades entre os participantes. As empresas passam a depender umas das outras, cada uma focada naquilo que faz de melhor. O produto final é resultante da coordenação dos diversos esforços individuais. Outro efeito da complementariedade entre os participantes do aglomerado é a produção de um pacote de produtos, que reforçam uns aos outros, entregando maior valor ao cliente final. A coordenação de atividades entre as empresas, bem como as pressões pelo aprimoramento, desencadeia um processo de melhoria contínua da produtividade do aglomerado. Por outro lado, o mal desempenho de uma participante pode comprometer o sucesso dos demais.

O alinhamento de atividades entre os participantes do aglomerado possibilita que as empresas otimizem seus recursos, melhorando sua produtividade. A atenção gerencial é melhor aproveitada, deixando atividades paralelas serem executadas por empresas especialistas. O estabelecimento de parcerias otimiza o pacote de valor entregue ao cliente final, visto que cada empresa poderá se focar em sua principal vocação, entregando um produto melhor ou com menor custo. A coordenação de atividades dentro de um aglomerado é facilitada pela proximidade e existência de melhores canais de comunicação.

Os aglomerados também são férteis em termos do fornecimento de produtos complementares. O sucesso em um segmento gera pressões para que sejam desenvolvidos produtos complementares, de forma a se entregar maior valor ao cliente final. Na área médica, pode-se citar como exemplo o estabelecimento de uma rede hoteleira próxima aos grandes hospitais. Os melhores hospitais atraem pacientes de diferentes cidades e regiões, mas, no entanto, proporcionam hotelaria apenas ao paciente internado. Como a família procura estar próxima quando o problema de saúde requer maiores atenções, uma boa rede hoteleira é indispensável na composição do pacote de valor entregue ao paciente e sua família.

Os aglomerados se beneficiam de complementariedades em termos de compartilhamento de marketing e no estabelecimento de reputação da localidade. Atividades de comunicação e publicidade são otimizadas pela existência de revistas especializadas, feiras comerciais, e indicações por parte de parceiros. As empresas também se beneficiam com a reputação de qualidade da localidade, que se torna um bem público. Um exemplo clássico do efeito da reputação da localidade é o caso das regiões vinícolas. Apenas ao informar no rótulo que o vinho é produzido no Porto em Portugal ou na região do Napa Valley na Califórnia já é informação que leva o consumidor a pagar um preço premium pelo produto. Os aglomerados reduzem a necessidade de investimentos individuais das empresas em publicidade, reduzindo os gastos com marketing, e melhorando a produtividade das empresas.

3.2.4. Acesso a Instituições e a Bens Públicos

Os aglomerados se usufruem de instituições e bens públicos ou quase públicos¹ como empregados especializados, infra-estrutura e know-how. Tal fato permite as empresas reduzirem o custo de seus produtos ou melhorarem sua qualidade, aumentando a produtividade dos participantes.

Os investimentos públicos realizados no aglomerado beneficiam inúmeras empresas, que se beneficiam diretamente dos investimentos ou de seus extravasamentos. O governo investe no aglomerado através do estabelecimento de instituições especializadas, de programas educacionais, ou através da disponibilidade de informações que direcionem os esforços das empresas. Universidades públicas são fonte de profissionais especializados que constituem um dos insumos mais importantes à competitividade local. Pesquisas básicas, em muitas vezes se extravasam em pesquisas aplicadas, que por sua vez se transformam em produtos inovadores. A disponibilidade de dados públicos reduz a necessidade das empresas investirem em pesquisa de marketing. As instituições locais proporcionam assessoria técnica a custos baixos, também aumentando a eficiência do setor.

¹ Um bem é quase público quando envolve custos na sua aquisição, mas, no entanto, tal custo é bem mais baixo que o valor integral do bem.

Associações comerciais e outras associações empresariais também realizam investimentos que beneficiam o conjunto da localidade. É comum a existência de investimentos compartilhados em centros de treinamento, laboratórios e na aquisição e desenvolvimento de periódicos especializados. Tais investimentos proporcionam infra-estrutura e know-how comuns, e apesar de serem realizados de forma privada, se tornam bens públicos por beneficiar um grande número de empresas.

Os aglomerados também transformam em bens públicos a reputação do aglomerado e as vantagens de marketing, conforme visto no item anterior.

3.2.5. Incentivos e Mensuração do Desempenho

A competição local proporciona incentivos aos integrantes do aglomerado para a obtenção de elevados níveis de produtividade. A pressão competitiva, a possibilidade de mensuração do desempenho de atividades internas e a restrição à adoção de comportamentos oportunistas favorecem o estabelecimento de diferenciais competitivos reais, melhorando o desempenho das empresas.

A pressão competitiva é forte dentro de um aglomerado. Conforme visto no item 2.2.2, a intensa rivalidade local leva competição para além da simples busca de ganho de market-share. As empresas buscam o pioneirismo no lançamento de novos produtos, almejam a liderança no segmento, procuram reconhecimento e prestígio junto a comunidade local. As empresas empurram umas as outras no sentido da superação e melhoria contínua. A presença de competidores locais, que sobrevivem em um mesmo ambiente macro-econômico, também torna evidente os bons e maus desempenhos, mais uma vez incentivando o estabelecimento de diferenciais competitivos sob bases reais.

Competidores locais possibilitam a mensuração de desempenho interno nas empresas. Ao competirem sob as mesmas condições ambientais, o desempenho interno pode ser comparado, permitindo que as empresas descubram pontos fracos, podendo cobrar desempenho de seus gerentes. As empresas podem estabelecer *bench-marking*, estudando seus custos e processos, buscando a implementação das melhores práticas da indústria. Portanto, a presença de

competidores locais incentiva a constante mensuração e melhoria dos processos internos, levando a melhoria da produtividade.

Por fim, mais uma vez, os aglomerados incentivam a produtividade, pois restringem a adoção de comportamentos oportunistas. Através da repetição nas interações, as empresas passam a enxergar os benefícios do relacionamento de longo prazo, passando a investir em ações que levem a melhoria da performance, sob bases perenes.

3.3. Aglomerados e Inovação

Os aglomerados favorecem a inovação, pois aumentam a confiança e reduzem a distância entre as empresas, possibilitando que a troca de informações aconteça de forma mais fluída. Desta forma, as tendências das novas necessidades dos clientes são mais rapidamente conhecidas, o desenvolvimento de projetos com fornecedores e instituições de suporte é otimizado, as informações sobre inovações de concorrentes fomenta a pesquisa e desenvolvimento interno em cada empresa, bem como o custo e o risco do desenvolvimento de novos produtos é reduzido. No entanto, existe o risco de uniformidade de abordagem e comportamento grupal, criando bloqueios à adoção de inovações radicais.

Como anteriormente descrito, os aglomerados proporcionam o estabelecimento de confiança entre as empresas e pessoas. A repetição nas interações, bem como o estabelecimento de relacionamentos informais, leva a uma maior transparência e fluidez na troca de informações. As empresas passam a temer menos a fuga de segredos industriais, confiando mais em seus fornecedores e empresas correlatas, desenvolvendo um maior número de projetos em regime de parceria.

As empresas participantes de aglomerados tendem a discernir mais rapidamente novas tendências nas necessidades de seus clientes, se antecipando no fornecimento de soluções. A proximidade entre comprador e vendedor, bem como entre as equipes técnicas das empresas, permite que necessidades sejam reveladas, e que os participantes do aglomerado sejam pioneiros no atendimento de tendências do mercado. Os aglomerados também dispõem de entidades geradoras de conhecimento especializado tais como centros de pesquisa de mercado

e instituições de ensino e pesquisa. Tais instituições auxiliam na identificação de novas necessidades e na constatação se as tendências abrangem o mercado como um todo.

Os aglomerados também possibilitam que as empresas percebam mais rapidamente a existência de novas tecnologias em termos de produtos, processos de produção, de distribuição ou de marketing, desta forma incrementando a taxa com que as inovações se concretizam. A fluidez nas informações entre os participantes do arranjo local permite a identificação de novas tecnologias em evolução, da disponibilidade de avanços em componentes e máquinas, além de novos conceitos de serviços e marketing.

As empresas de um aglomerado são capazes de adquirir com maior rapidez os novos componentes, serviços, máquinas e outros elementos necessários para implementar as inovações, seja uma nova linha de produtos, um novo processo ou um novo modelo logístico. Os fornecedores e os parceiros locais geralmente se envolvem no processo de inovação, assegurando, dessa forma, melhor adequação de seus insumos às exigências da empresa. As necessidades de pessoal especializado para o preenchimento das vagas resultantes da nova abordagem, geralmente são supridas pelo recrutamento local. As complementariedades relacionadas com a inovação são atingidas com maior facilidade pelos participantes próximos. (PORTER, 1998, p. 234-235).

Tal facilidade dos aglomerados na implementação de inovações é especialmente importante em indústrias onde a taxa de evolução é muito elevada, tal como a indústria de biotecnologia e a de produtos eletrônicos. Nestas indústrias, o risco de obsolescência é elevado, exigindo que as empresas busquem rapidamente a adoção de novos conceitos e tecnologias.

Através do envolvimento de fornecedores, clientes e instituições de suporte, em fases embrionárias dos projetos, as empresas conseguem realizar experiências a custos mais reduzidos, retardando maiores comprometimentos para quando os projetos apresentem maior probabilidade de sucesso. Desta forma o custo dos projetos é reduzido, bem como o seu risco. Custos mais baixos, associados a riscos menores, viabilizando a realização de um maior número de projetos, incentivando a inovação.

Outro elemento que viabiliza a inovação dentro de um aglomerado é a pressão exercida pelos pares. A rivalidade local leva as empresas na busca incansável da superação e pioneirismo,

tornando difícil a sustentação da liderança por períodos prolongados e elevando a taxa com que as inovações acontecem.

No entanto, ao participar de um aglomerado, as empresas correm o risco da abordagem uniforme e do comportamento grupal. O medo da perda da posição dentro do arranjo competitivo pela falha no investimento em inovações radicais, leva ao risco de permanecer no *status-quo*. Outro fator que leva a negação do grupo para inovações radicais é a deterioração dos talentos desenvolvidos, bem como das informações, fornecedores e infra-estrutura instalada. O aparecimento de um inovador isolado pode superar rapidamente o conjunto da localidade, por não estar preso à arranjos nem possuir comprometimentos estabelecidos.

3.4. Os Aglomerados e a Formação de Novas Empresas

Os aglomerados proporcionam a criação de novas empresas, pois reduzem as barreiras de entrada, disponibilizando a custos mais baixos insumos, capital e pessoas. Eles proporcionam informações sobre oportunidades existentes, além de permitir demanda local para os produtos do aglomerado. Desta forma, os aglomerados atraem novas empresas, indivíduos são incentivados a deixar suas empresas e iniciar novos negócios, bem como empreendedores externos vislumbram as vantagens de se transferirem para os aglomerados. A abundância de novas empresas intensifica a competição local, traz efeitos positivos sobre a produtividade, além de compor um campo fértil para a ocorrência de inovações.

As barreiras de entrada são menores dentro de um aglomerado. O aglomerado disponibiliza com menores custos: ativos, habilidades, insumos e pessoal. Portanto, o investimento na constituição de ativos especializados como laboratórios e centros de pesquisa são reduzidos. A presença de fornecedores de classe mundial, e de instituições especializadas, reduz a necessidade de verticalização minimizando o montante dos investimentos iniciais. Instituições de ensino e pesquisa auxiliam na formação das habilidades necessárias, sendo fonte de mão de obra especializada para a indústria local. O custo do capital também tende a ser reduzido dentro dos aglomerados. Os investidores e instituições financeiras acumulam informações sobre as peculiaridades do aglomerado, melhorando o conhecimento do risco associado. Desta forma os investidores tendem a demandar menores prêmios para o aporte de capital.

Os aglomerados também proporcionam maiores incentivos à entrada de empresas por disponibilizar melhores informações sobre as oportunidades existentes. As informações fluem mais abertamente dentro do aglomerado, permitindo que se conheçam novas necessidades dos clientes, bem como lacunas nas necessidades atuais. A própria presença do aglomerado já é forte indicação da existência de mercado local.

Menores barreiras para entrada, disponibilidade de informações sobre as oportunidades existentes, bem como a existência de mercado local, constituem incentivos que levam empresas a se instalar em aglomerados. A constatação da existência de histórias de sucesso, também incentivam a instalação de empresas, pois reduzem a percepção do risco associado ao investimento.

É comum, dentro de um aglomerado, se verificar funcionários de empresas estabelecidas deixarem seus empregos para abrirem seu negócio próprio. Os relacionamentos próximos proporcionam a descoberta de brechas de necessidades não atendidas em termos de produtos, serviços ou fornecedores. Os indivíduos procuram abrir suas empresas dentro dos aglomerados de forma a se usufruir dos relacionamentos já estabelecidos, bem como utilizar dos benefícios já descritos referentes a menores barreiras de entrada.

Empreendedores externos, situados em localidades isoladas, são atraídos para os aglomerados, transferindo para eles, mais cedo ou mais tarde, pelo menos aquelas unidades de negócio que tenham maior potencial à criação de valor econômico dentro da aglomeração. Tais empresas enxergam as oportunidades de melhoria em sua produtividade, bem como o benefício proporcionado pelo aglomerado em termos de aceleração das inovações.

Em consequência da formação de novas empresas, os aglomerados geralmente crescem em profundidade e amplitude, ao longo do tempo, acentuando ainda mais suas vantagens. A acirrada competição no seu interior, além das baixas barreiras à entrada e à saída, às vezes resultam em elevadas entradas e saídas de empresas. O resultado líquido é que muitas das empresas sobreviventes conquistam posições em relação aos rivais de outras localidades. (PORTER, 1998, p. 238-239)

As vantagens do aglomerado na formação de novas empresas desempenham importante papel na aceleração da inovação. As empresas menores são mais livres para experimentar novos produtos, processos ou tecnologias. Elas não precisam vencer as barreiras impostas pelas grandes corporações para se aprovar um investimento, nem tão pouco estão presas a visões de negócio, ou restrições de escopo presentes em grandes empresas. A inovação é mais fértil em pequenas empresas, tornando tais empreendimentos foco de tentativa de parceria pelas grandes corporações. Portanto ao incentivar a criação de novas empresas, os aglomerados proporcionam à localidade um maior campo para que as inovações aconteçam, para que os extravazamentos fluam e o aglomerado se torne cada vez mais competitivo.

3.5. Efeitos mais relevantes dos aglomerados na competitividade

Segue o resumo dos efeitos dos aglomerados no incremento da competitividade das indústrias.

Atuação dos Aglomerados	Item	Efeito
Elevação da produtividade		
Acesso a Insumos e Pessoal Especializado	1	Redução dos custos de Transação
	2	Redução de estoques
	3	Foco da atenção gerencial no <i>Core-Business</i>
	4	Redução dos custos de atração e recrutamento de Mão de Obra
Acesso à Informação	5	Agilidade na entrega de soluções para novas necessidades
	6	Agilidade na entrega de soluções para necessidades não atendidas
	7	Agilidade na implementação de novas tecnologias
Desenvolvimento de Complementariedades entre os participantes	3	Foco da atenção gerencial no <i>Core-Business</i>
	8	Composição de pacote de produtos que agregue mais valor ao cliente
	9	Compartilhamento de atividades de suporte
Acesso à Instituições e Bens Públicos	4	Redução dos custos de atração e recrutamento de Mão de Obra
	10	Extravazamento de pesquisas básicas em novos produtos e processos
	11	Redução nos custos de acessória técnica especializada
	12	Redução de custos fixos pelo compartilhamento de infra-estrutura especializada
Incentivos à Mensuração do Desempenho	13	Melhoria de processos internos pela possibilidade de <i>benchmarking</i>
	14	Pressão para melhoria contínua pela intensa rivalidade local

Inovação		
Acesso à Informação	5	Agilidade na entrega de soluções para novas necessidades
	6	Agilidade na entrega de soluções para necessidades não atendidas
	7	Agilidade na implementação de novas tecnologias
Envolvimento de Fornecedores, Clientes e Instituições de Suporte em fases cada vez mais embrionárias dos projetos	15	Redução do custo de novos projetos
	16	Redução do risco de novos projetos
Formação de Novas Empresas		
Acesso a Insumos e Pessoal Especializado	1	Redução dos custos de Transação
	4	Redução dos custos de atração e recrutamento de Mão de Obra
Acesso à Informações	17	Informações sobre as oportunidades existentes
	18	Redução do custo do capital, pelo melhor conhecimento do risco associado ao investimento
Incentivos à Mensuração do Desempenho	19	Redução da percepção do risco associado a novas empresas pela existência de histórias de sucesso

Quadro 02 – Efeitos dos Aglomerados na Competitividade

3.6. Sumário

Neste capítulo foi estudada a atuação dos aglomerados na competitividade das indústrias locais. Foi constatado que as aglomerações proporcionam maior proximidade entre os participantes, viabilizando o estabelecimento de confiança, a troca de informações, e o desenvolvimento de complementariedades entre fornecedores, clientes, instituições de suporte e empresas correlatas. Os aglomerados também incentivam a rivalidade, que empurra os participante no sentido da melhoria contínua e inovação.

Foram descritas as influências das aglomerações na facilitação da melhoria da produtividade, no incremento da taxa com que as inovações acontecem, e na criação de novas empresas. Por fim foram listados os diversos efeitos dos aglomerados no desenvolvimento da competitividade das indústrias locais.

4. Desenvolvimento dos Aglomerados

Neste capítulo será detalhado o processo de desenvolvimento dos aglomerados. Serão descritas as influências mais importantes dentro do processo, de forma a verificar-se como as incubadoras de empresas podem se encaixar dentro de sua dinâmica. Adota-se o trabalho de Michael Porter, *Aglomerados e Competição – Novas Agendas par Empresas, Governos e Instituições*, como referência para o desenvolvimento do capítulo.

Como não poderia deixar de ser, o desenvolvimento dos aglomerados está relacionado às forças atuantes no *diamante* da competitividade. Quando se inicia o desenvolvimento de um aglomerado, é criado um processo de reação em cadeia, onde um fator leva a criação e melhoria de outro, que por fim resulta em um sistema complexo, onde as relações de causalidade ficam nebulosas. “O processo é fortemente dependente da eficácia dos vetores ou dos ciclos de feedback do *diamante*; da qualidade da reação das instituições educacionais, reguladoras etc., às necessidades dos aglomerados; e da rapidez da resposta dos fornecedores às oportunidades do aglomerado.” (PORTER, 1998, p. 254). Três fatores são particularmente decisivos para o desenvolvimento dos aglomerados:

- A intensidade da competição local;
- O ambiente geral da localidade para a constituição de novas empresas;
- Mecanismos formais e informais para reunir os participantes.

A rivalidade local proporciona os incentivos para a melhoria contínua dos produtos e processos e busca da inovação. A presença de empresas competitivas mostra que o setor é viável, atraindo concorrentes que por sua vez criam massa crítica para os fornecedores e instituições especializadas, também detonando o processo de seleção, onde as empresas bem estruturadas sobrevivem e reforçam a rivalidade produtiva.

Nos aglomerados saudáveis, a massa crítica inicial detona um processo auto-reforçador em que surgem fornecedores especializados, acumulam-se informações; desenvolvem-se atividades de treinamento especializado, pesquisa, infra-estrutura e regulamentação apropriada para as instituições locais e aumentam o prestígio e visibilidade do aglomerado. (PORTER, 1998, p. 254-255).

O clima favorável ao investimento possibilita que a rivalidade se torne ganhos de produtividade, inovações, em novas empresas, e instituições. A presença de instituições que garantam o capital dos acionistas, bem como um ambiente macro-econômico que reduza os riscos do investimento, proporciona a viabilização de um maior número de projetos, levando à criação de novas empresas. Riscos mais baixos incentivam a entrada de empresas internacionais, bem como direciona recursos internos para a exploração de novas oportunidades. O clima favorável ao investimento foi explorado em detalhes no item 2.2.2. - Contexto para Estratégia e Rivalidade. A criação de novas empresas e instituições é essencial ao desenvolvimento do aglomerado.

A proximidade entre os participantes é chave para que a reação em cadeia, que desenvolve o aglomerado, aconteça. Para que as necessidades dos clientes exigentes se tornem ganhos de qualidade ou inovações, é necessário que eles sejam ouvidos constantemente. Para que as inovações nos fornecedores, setores correlatos, ou instituições de suporte, se tornem parte do processo de produção das empresas, são necessários elos que coloquem juntas as pessoas das diversas empresas, e que as informações fluam. Como descrito no item 2.2.5 – *Diamante* como um Sistema, a proximidade dos relacionamentos proporciona a união do *diamante*, sendo fator indispensável ao desenvolvimento dos aglomerados. Portanto é necessário o estabelecimento de mecanismos formais e informais que coloque junto as pessoas, proporcionando maior proximidade.

Além disso, os aglomerados oferecem oportunidades de mercado e redução nas barreiras de entrada, despertando o interesse de empreendedores e surgindo novos negócios.

O reconhecimento do mercado da existência do aglomerado constitui um passo chave para o seu desenvolvimento.

À medida que mais instituições e empresas reconhecem sua importância, torna-se disponível um número crescente de produtos e serviços especializados, ao mesmo tempo em que surgem prestadores de serviços financeiros, entre as empresas de construção e entre outras entidades locais os conhecimentos e as experiências de aplicação específica ao aglomerado. (PORTER, 1998, p. 255).

Os aglomerados passam também a aumentar sua influência política, e seu poder para alterar regulamentações e instituições que lhe sejam desfavoráveis.

O aprimoramento dos aglomerados exige o reconhecimento de sua própria existência, partindo-se em seguida para a remoção dos obstáculos, para a atenuação das limitações e para a eliminação das ineficiências que tolhem a produtividade e inovação em seu interior. As limitações abrangem recursos humanos, infra-estrutura e regulamentação. (PORTER, 1998, p. 262-263).

O desenvolvimento dos aglomerados é especialmente frutífero na interseção entre diferentes aglomerações. Nestes pontos os insights sobre as necessidades dos clientes são maiores, o fluxo de informações sobre tecnologias disponíveis é abundante, as pessoas estão acostumadas a trocar informações. Nas intersessões as empresas já conhecem os benefícios da proximidade, do estabelecimento e uso das complementariedades, tornando ágil o desenvolvimento da nova aglomeração. Surgem aglomerados totalmente novos que se utilizam das expertizes dos dois lados, criando produtos inovadores e com grandes benefícios aos clientes.

As tentativas governamentais para fomentar os aglomerados esbarram na característica de longo tempo de maturação dos mesmos. Na maioria das vezes, para que um aglomerado atinja a fase madura são geralmente necessários mais de 10 anos. Demorar mais que 10 anos para que os benefícios do investimento governamental fiquem claros à população pode comprometer as agendas eleitorais dos partidos, dificultando a continuidade do fluxo de recursos públicos para os aglomerados.

O desenvolvimento dos aglomerados pode ser comprometido, caso o *diamante* da localização não esteja coeso, ou caso existam fatores fracos (faces trincadas), que comprometam a robustez do conjunto.

Os aglomerados emergentes nunca se desenvolverão se as forças de mercado e os ciclos de feedback aqui descritos se revelarem pouco intensos ou com deficiências no funcionamento. As instituições locais talvez tenham outras agendas. O ingresso de investimento externos às vezes é bloqueado pelas políticas governamentais. As empresas ou cartéis dominantes talvez se entricheiem nas suas posições. As barreiras artificiais à formação de novas

empresas tolhem a competição e retardam a inovação e a especialização. As políticas governamentais também são capazes de impedir a aglomeração de empresas e o aprimoramento através das mais variadas formas. (PORTER, 1998, p. 257).

Uma das formas mais comuns que os governos tolhem o desenvolvimento dos aglomerados é através do estabelecimento de barreiras às importações ou à entrada de investimento estrangeiro no país. Tal tipo de intervenção governamental incentiva o estabelecimento de improdutividades dentro dos arranjos, criando custos de oportunidade. Mais cedo ou mais tarde, o mercado se atenta para os ganhos da abertura internacional, pressionando para a abertura. Quando um arranjo improdutivo enfrenta competidores acostumados à intensa rivalidade, tal aglomerado tende a decair. Maiores detalhes sobre como os aglomerados podem ter seu crescimento comprometido por falhas no conjunto pode ser vistas no item 2.2.5. – *Diamante* como um Sistema.

4.1. Sumário

Neste capítulo se estudou como se desenvolvem os aglomerados.

O desenvolvimento dos aglomerados está diretamente relacionado ao *diamante* da localização. Apesar de ser indispensável a presença de todos os fatores que compõem a fonte da competitividade local, foi visto que os fatores mais importantes para o desenvolvimento das aglomerações são: intensa competição local; existência de um ambiente local que incentive a constituição de empresas; e presença de mecanismos para reunir os participantes.

5. Incubadoras de Empresas e o Desenvolvimento dos Aglomerados

O objetivo deste capítulo é estudar a forma de atuação das incubadoras de empresas no desenvolvimento dos aglomerados. Para tanto, busca-se definir incubadoras de empresas, e analisar a forma que elas atuam no desenvolvimento de indústrias regionais.

O capítulo será construído principalmente sobre os trabalhos realizados pelas agências nacionais de fomento ao desenvolvimento regional resumidos na publicação de 2002 do professor José Carlos Dornelas, bem como sob os trabalhos de Michael Porter. Utilizam-se as publicações da Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologias Avançadas (Anprotec), Associação Estadunidense de Incubadoras de Empresas² (NBIA), e do Departamento de Desenvolvimento Urbano dos Estados Unidos (*U.S. Department of Housing and Urban Development*).

5.1 Incubadora de Empresas

Os autores, e entidades de fomento ao desenvolvimento regional, convergem ao definirem Incubadoras de empresas como sendo mecanismos, ou ambientes, onde se oferecem facilidades para que sejam criados e desenvolvidos novos empreendimentos. No entanto cada um deles possui um entendimento um pouco diferente sobre quais são as facilidades a serem oferecidas.

Segundo a Anprotec³ (2002 apud DORNELAS, 2002), as incubadoras devem oferecer assessoria na gestão técnica e empresarial, além de possibilidade de serviços compartilhados. Incluindo-se nos serviços compartilhados: laboratórios, aluguel de área física, e utilidades como serviços de comunicação e energia elétrica.

² Associação Estadunidense de Incubadoras de Empresas é igual a National Business Incubation Association (NBIA)

³ ANPROTEC, Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos de Tecnologia Avançada. [S.l.]:1998. Disponível em <www.anprotec.org.br>. Acesso em 10 nov. 1998.

A definição de Allen e Hendrickson, em seu trabalho para o departamento de desenvolvimento urbano dos Estados Unidos, é muito parecida com a da Anprotec. Segundo eles: “As Incubadoras de Empresas nutrem empreendedores locais e criadores de produtos inovadores, através da entrega de aluguéis, compartilhamento de escritório, serviços e outras facilidades, além de prover acesso à consultoria de negócios” (ALLEN; HENDRICKSON-SMITH, 1986, p. i, tradução nossa).

Lalkaka e Bishop (1996) acrescentam na definição de incubadoras de empresas a necessidade da criação de um clima cooperativo, que possibilita o treinamento, suporte e desenvolvimento dos empreendimentos. Tais autores ressaltam a importância da seleção adequada das empresas para se viabilizar a existência do clima cooperativo, que leve ao sucesso das empresas incubadas.

Já a Associação Estadunidense de Incubadoras de Empresas (NBIA⁴, 2002 apud DORNELAS, 2002), coloca grande foco no suporte ao estabelecimento e gerenciamento de redes de contatos, enfatizando a importância dos relacionamentos para obtenção do sucesso. Tal associação também indica a importância de se auxiliar o empreendedor a conseguir financiamento, propondo auxílio até mesmo na negociação com os investidores. Esta entidade não se esquece das facilidades descritas na definição de Allen e Hendrickson.

5.2. Papel das Incubadoras de Empresas no Desenvolvimento dos Aglomerados

As incubadoras de empresas assumem o papel de catalisar e organizar as iniciativas empreendedoras locais, assumindo importante função no desenvolvimento dos aglomerados. Elas podem atuar nos diversos fatores do *diamante*, mas sua atuação é mais evidente na melhoria da competitividade dos aglomerados. As incubadoras influenciam diretamente na criação de um ambiente para a construção de novas empresas, desenvolvendo mecanismos formais e informais para reunir os participantes do aglomerado, bem como propiciando o incremento da intensidade da competição local. Conforme visto no item 4.2 deste trabalho,

⁴ NBIA, National Business Incubation Association. [S.l.]: 2000. Disponível em <www.nbia.org>. Acesso em jan. 2000.

tais fatores são apontados por Michael Porter como sendo os mais importantes para o desenvolvimento dos aglomerados.

5.2.1. Incubadoras de Empresas e o *Diamante* da Localidade

As incubadoras melhoram as condições dos fatores (Insumos) por propiciar infra-estrutura especializada ao aglomerado. Elas proporcionam laboratórios, centros de pesquisa, bem como auxiliam na estrutura administrativa, apoiando em funções especiais como suporte ao registro de patentes e aprovação dos produtos junto a entidades competentes. Também é comum se verificar forte relacionamento entre as incubadoras de empresas e as instituições de ensino local. Através desta proximidade, as incubadoras influenciam nos currículos universitários, de forma a terem disponível mão de obra especializada nas necessidades do aglomerado.

O contexto para a estratégia e rivalidade também é melhorado pela presença das incubadoras de empresas. Como as incubadoras geralmente são criadas por políticas governamentais de incentivo ao desenvolvimento regional, é facilitada a sua influência para que sejam alteradas as regulamentações que venham prejudicar os investimentos ou a rivalidade local. Mesmo quando as incubadoras não são criadas pelo governo, elas servem como centro de convergência do interesse dos empreendedores. Através do estabelecimento de *lobby*, as incubadoras podem influenciar para que as regulamentações e instituições que prejudiquem a competitividade local sejam modificadas.

Outra forma de atuação das incubadoras no contexto para a estratégia e rivalidade é óbvia, elas fomentam novas empresas. Novas empresas atuam como elemento de incremento da rivalidade, quebrando arranjos competitivos estabelecidos, e trazendo inovações ao setor. Como visto no item 3.4. – Os Aglomerados e a Formação de Novas Empresas, os novos empreendimentos são livres para a inovação, atuando diretamente no incremento da competitividade da indústria local.

A atuação das incubadoras de empresas sobre as condições da demanda e sobre os setores correlatos e de apoio não é tão evidente. No entanto, muitas incubadoras incentivam a comunicação e proximidade dos diversos atores do aglomerado. Elas proporcionam

simpósios, congressos e encontros técnicos, colocando junto com as empresas incubadas os clientes locais, os fornecedores, empresas correlatas, bem como concorrentes locais externos às incubadoras. Desta forma, elas proporcionam uma maior interação e troca de informações, possibilitando que as inovações se difundam pelo aglomerado, e que as melhorias atinjam mais rapidamente os clientes, fornecedores, instituições de suporte, setores correlatos e as empresas concorrentes.

5.2.2. Incubadoras de Empresas e a Competitividade dos Aglomerados

As incubadoras de empresas atuam na competitividade dos aglomerados através das três influências citadas no item 3.1. Elas propiciam a melhoria da produtividade dos aglomerados, fortalecem sua capacidade de inovação e atuam diretamente na formação de novas empresas.

As incubadoras possibilitam a melhoria da produtividade por possibilitar acesso a insumos e pessoal especializado, acesso à informação, acesso a instituições e bens públicos e por propiciar incentivos mensuração do desempenho dos participantes. Os autores são unânimes ao indicar como função dos aglomerados a entrega de infra-estrutura especializada, bem como facilitar sua proximidade com instituições de ensino e pesquisa, de forma a terem abundância de mão de obra especializada. Conforme indicado no item anterior, vários arranjos possuem incentivos para a troca de informações, patrocinando feiras, seminários e diversas outras formas de encontros técnicos e comerciais. A proximidade com universidades, centros de pesquisa e outras instituições de suporte a indústria proporcionam que as empresas incubadas usufruam de bens públicos, não precisando investir recursos próprios para obterem informações gerais. Elas também se beneficiam dos extravazamentos das pesquisas patrocinadas pelas instituições públicas. Por colocar empresas dentro de um mesmo ambiente, as incubadoras proporcionam possibilidade de comparação do desempenho dos departamentos internos das empresas. Os participantes podem estabelecer *bech-marking*, atacando individualmente os problemas de seus diversos setores. A presença de empresas graduadas pelas incubadoras também mostra aos participantes que o sucesso é possível. Tal verificação compõem grande incentivo para a criação de novas empresas e para que esforços sejam maximizados no sentido do sucesso.

Muitas incubadoras de empresas possuem os incentivos indicados no item 3.3. para promover a inovação. Elas reduzem a distância entre as empresas, facilitando a troca de informações, e em alguns casos dirigindo incentivos diretos para a inovação. Conforme apontado por Lalkaka e Bishop e pela Associação Estadunidense de Incubadoras de Empresas, as incubadoras de empresas tem o papel de estabelecer uma rede de contato entre os participantes das incubadoras e os outros atores do aglomerado local, criando um ambiente de rivalidade positiva entre as empresas, e um clima de cooperação os diversos atores do aglomerado. Alguns aglomerados, principalmente os ligados à instituições de ensino criam competições, dirigindo prêmios para os produtos e tecnologias mais inovadoras, proporcionando incentivo extra para a inovação.

A última atuação das incubadoras de empresa na competitividade das indústrias locais é evidente, elas incentivam diretamente a criação de novas empresas. Conforme detalhado no item 3.4 a abundância de novas empresas cria um ambiente de seleção natural, onde os sobreviventes são empresas que tem a capacidade de se tornarem competidores globais, trazendo incentivos sobre a intensidade da competição local, sobre a produtividade da indústria, sendo ainda um campo fértil para a ocorrência de inovações. Desta forma as incubadoras proporcionam realimentação positiva para a competitividade dos arranjos regionais.

5.2.3. Incubadoras de Empresas e o Desenvolvimento dos Aglomerados

Conforme visto no item 4.2, o desenvolvimento dos aglomerados está relacionado as forças atuantes no *diamante* da competitividade. Tal desenvolvimento acontece através de uma reação em cadeia onde um fator leva a criação e melhoria do outro, criando um processo complexo e reforçador. Os fatores mais importantes dentro do processo são a intensidade da competição local, o ambiente geral da localidade para a constituição de novas empresas e a existência de mecanismos formais e informais para reunir os participantes.

As incubadoras de empresas atuam na intensidade da competição local por colocar no arranjo novas empresas que quebram os arranjos pré-estabelecidos, incrementando a rivalidade, que por sua vez leva a melhorias e inovações em produtos e processos. Ao graduar empresas, as

incubadoras mostram que o setor é viável, mais uma vez incentivando empreendedores a estabelecer seus negócios. Assim, as empresas se tornam mais produtivas e inovadoras, aumentando a competitividade internacional do arranjo, dando suporte ao desenvolvimento do setor.

As incubadoras de empresas catalizam os interesses das empresas em possuir um ambiente favorável aos investimentos e constituição de novas empresas. Através de atividades de lobby, estas instituições atuam nas regulamentações que sejam desfavoráveis ao setor, atuando em fatores macro-econômicos e em regulamentações desfavoráveis à aplicação de capital. Desta forma o risco tende a ser reduzido, sendo viabilizados um número maior de projetos, reforçando o desenvolvimento do arranjo local.

As incubadoras proporcionam mecanismos para reunir os participantes, aumentando a proximidade entre o grupo. É comum se verificar congressos, feiras, encontros técnicos e gerenciais promovidos pelas incubadoras. Tais mecanismos colocam juntos as empresas e pessoas participantes do arranjo. Eles agregam empresas, clientes, fornecedores e setores correlatos sob um mesmo teto, propiciando oportunidade para que as interações aconteçam e a confiança seja estabelecida. A própria presença dentro da incubadora é uma grande oportunidade para que os incubados se conheçam e desenvolvam relações continuadas, que resulta em confiança e complementariedades em produtos e serviços. Outra forma utilizada pelas incubadoras para aproximar os atores do arranjo é a organização de *work-shops* onde as universidades, centros de pesquisa e novas empresas apresentam seus projetos para os investidores, em busca de financiamentos ou de novos sócios. Por fim, existem incubadoras que reúnem os participantes para estudarem conjuntamente um plano para o desenvolvimento do arranjo, buscando eliminar os pontos fracos e reforçar os pontos fortes do *diamante* da competitividade local. Portanto as incubadoras atuam na proximidade dos participantes, que vai propiciar a reação em cadeia, que desenvolve o aglomerado local.

5.3. Sumário

Foi visto neste capítulo que os diferentes autores possuem definições muito parecidas sobre o que se entende sobre os aglomerados. Incubadoras de empresas são instituições ou ambientes

que favorecem, através de incentivos, a criação de novas empresas. Definições mais atuais acrescentam funções que propiciam o incremento da proximidade entre os participantes.

Verificou-se também que as incubadoras podem melhorar as diversas faces do *diamante* da localidade, além de atuar diretamente na competitividade da indústria local. Eles proporcionam a melhoria da produtividade por possibilitar acesso a insumos e pessoal especializado, facilitam o acesso a informação, trazem as instituições e bens públicos para mais perto das empresas, além de possibilitar incentivos da mensuração do desempenho. Ao estabelecer novas empresas, as incubadoras propiciam mais uma vez o incremento da rivalidade, atuando na realimentação do *diamante* e no desenvolvimento da competitividade regional.

As incubadoras proporcionam o desenvolvimento dos aglomerados por atuar diretamente nas forças que proporcionam a reação em cadeia que desenvolve o arranjo. Elas inentivam a competição local, criam um ambiente propício a constituição de empresas, além de possuírem mecanismos para reunir os participantes do arranjo.

6. A Indústria de Biotecnologia nos Países Desenvolvidos

A expectativa de crescimento rápido da indústria de biotecnologia tem sido confirmada. O atual ritmo de lançamento de novos produtos supera até mesmo as boas expectativas do mercado (BURRIL, 2004).

No entanto o setor enfrenta inúmeros problemas. Dentre os maiores pode-se citar a falta de lucratividade do setor como um todo, a dificuldade em se conseguir financiamento e rejeições a tecnologia. No ano de 2002 a maioria das empresas de biotecnologia foram deficitárias, onde somente as companhias de capital aberto somaram um prejuízo líquido de mais de US\$ 12 bilhões (ERNEST&YOUNG, 2003b). Outro complicador para esta indústria é a dificuldade em se conseguir financiamento, causada por: necessidade de vultosos investimentos, elevado tempo para se atingir o ponto de equilíbrio financeiro, além do grande risco associado ao negócio. O setor enfrenta também problemas associados ao desconhecimento do público sobre o objetivo e potencial das pesquisas, possuindo em alguns países alta rejeição, vinda principalmente de grupos religiosos.

Dentre saídas já encontradas pela indústria de biotecnologia nos países desenvolvidos para enfrentar os problemas citados acima, pode-se citar: A necessidade de se focar em produtos, reduzir os gastos, melhorar o *time-to-market*. Na tentativa de se reduzir os riscos e buscar a otimização do processo para lançamento de produtos, a indústria tem buscado parcerias nas suas diversas formas. O ano de 2003 foi marcado por grande movimento de fusões e aquisições, além de associações entre as próprias empresas de biotecnologia (Ernest ERNEST&YOUNG, 2003a; ERNEST&YOUNG, 2003b). A busca por globalização também é forte tendência nesta indústria por possibilitar o aumento do mercado potencial, além de possibilitar a redução dos custos de desenvolvimento e produção, obtidos por parcerias globais. O setor também busca manter o público informado sobre as vantagens e característica da biotecnologia, de forma a se conseguir suporte político para aprovação de pesquisas e regulamentações. A biotecnologia por ser ainda muito recente, não tem suas questões éticas perfeitamente definidas, possuindo várias questões controversas. O suporte governamental é ainda considerado essencial para suportar pesquisa básica, e até mesmo em alguns locais, para fomentar o desenvolvimento de empresas.

6.1. Estágio de Desenvolvimento da Indústria

A indústria de biotecnologia está em fase de expansão. No ano de 2002 foram aprovados 20 novos produtos pelo Food and Drug Administration (FDA), órgão regulador norte-americano responsável pela liberação do uso de novas drogas naquele país. Ainda neste ano, o FDA liberou 15 novas aplicações para drogas anteriormente aprovadas (BIO, 2003; BURRILL, 2004). Existem atualmente mais de 250 produtos deste setor em *clinical trials* fase III, podendo aumentar significativamente o número de produtos aprovados nos próximos anos (Ernest & Young, 2003a). A aprovação das drogas pelo FDA é de grande importância pela representatividade do mercado estadunidense e por possibilitar um processo de aprovação mais suave em outros países, após a liberação do FDA. Muitos órgãos reguladores nacionais, vêem o FDA como referência, acatando a aprovação desta agência como comprovação necessária da eficácia e segurança das drogas.

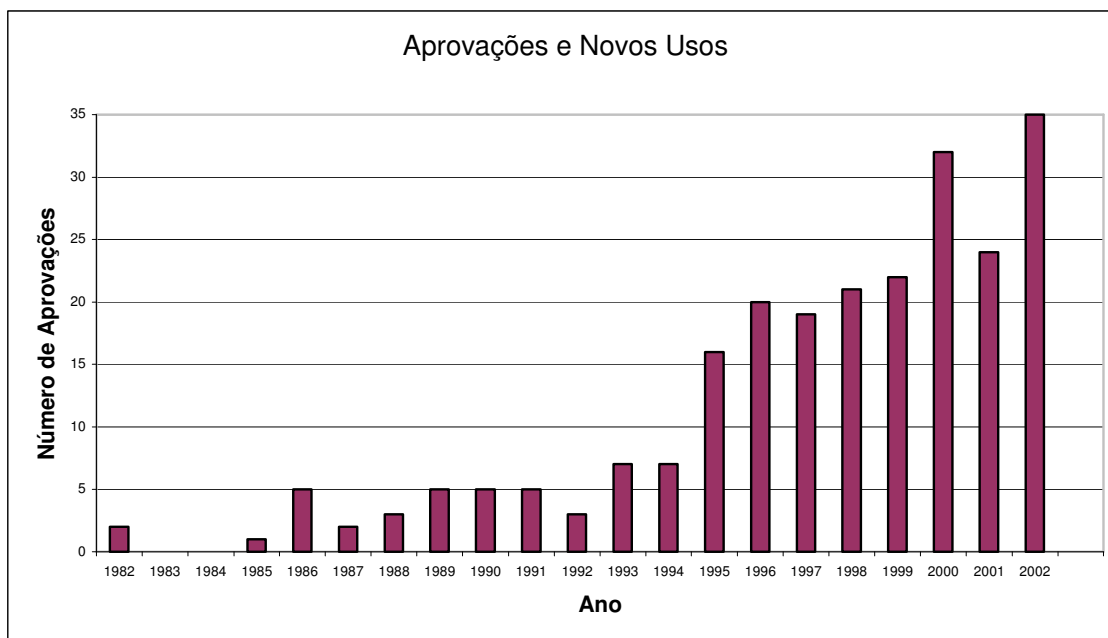


Gráfico 01 – Aprovações de novas drogas e vacinas e aprovações de novas indicações

Fonte: BIO, 2003, p. 5

No ano de 2002, seis drogas biotecnológicas alcançaram a cifra de vendas superior a US\$ 1 bilhão: Procrit, Epogen, Neupogen, Intron A, Humulin, e Rituxan. Três novos *Blockbusters* são esperados para integrar tal lista muito em breve: Avonex, Embrel e Remicade (ERNEST&YOUNG, 2003a). Ainda segundo reporte da Burril & Company, empresa norte

americana especializada em consultoria sobre investimentos em biotecnologia, existem mais seis novos *Blockbusters* com potencial de vendas entre US\$ 200 milhões e US\$ 1 Bilhão (BURRILL, 2004).

O potencial de crescimento da indústria de biotecnologia é ainda considerado muito superior ao da indústria farmacêutica. A relação entre o valor de mercado das empresas sobre o faturamento anual, tem uma relação de 8,4 para as grandes empresas estadunidenses de biotecnologia, e de apenas 4,9 para as grandes empresas farmacêuticas daquele país. Tal relação mostra a maior confiança dos investidores no crescimento das empresas de biotecnologia. As grandes empresas de biotecnologia investem cerca de 22% de seu faturamento em pesquisa e desenvolvimento, contra apenas 14% de sua contra-parte na indústria farmacêutica (ERNEST&YOUNG, 2003a). Mesmo assim, a Burrill & Company, mostra o que ela chama de *gap* de inovação na indústria farmacêutica. Ou seja, os investimentos em desenvolvimentos de drogas feitos pela indústria farmacêutica cresce com uma taxa muito superior a taxa de aprovação de novos medicamentos (BURRILL, 2004).

A análise da indústria de biotecnologia, a nível global, realizado pela Ernest & Young aponta ainda para um crescimento de 15% entre o faturamento do ano de 2002, comparativamente a 2001, US\$ 44 bilhões contra US\$ 36 bilhões. O mesmo relatório mostra um aumento de 34% nos investimentos em pesquisa e desenvolvimento neste mesmo período, US\$ 22 bilhões, contra US\$ 16 bilhões (ERNEST&YOUNG, 2003b).

O setor é considerado ainda no início de sua curva de aprendizagem tecnológica, esperando-se que inúmeras descobertas ainda estão por vir. Existe grande expectativa que o progresso do setor vai ser acelerado (ERNEST&YOUNG, 2003b).

6.2. Problemas Enfrentados pela Indústria Global

6.2.1 Setor Ainda Deficitário

No entanto, apesar da grande esperança no futuro da biotecnologia, o setor como um todo ainda é deficitário. Segundo números da Ernest & Young, no ano de 2002, o prejuízo líquido das empresas de capital aberto foi de US\$ 12 bilhões, a nível global. O mesmo relatório ressalta que o setor nunca foi lucrativo em sua breve história (ERNEST&YOUNG, 2003b).

6.2.2. Dificuldade em se Conseguir Financiamento

O ano de 2000, foi o de maior crescimento da história da biotecnologia. Neste ano as empresas estadunidenses de capital aberto conseguiram capitalizar no mercado de valores, mais de US\$ 353 bilhões, representando um crescimento de 150 % sobre o ano anterior. Somente neste ano aconteceram cerca de 60 *Initial Public Offering* (IPO), ou seja, quase 60 empresas abriram seu capital, lançando ações nas bolsas de valores. No final de 2002, a indústria tinha perdido US\$170 bilhões, de seu valor de pico alcançado no ano 2000. O índice *Biotech Nasdaq* estava em março de 2003, 60% inferior ao índice de outubro de 2000. Somando-se as IPOs dos anos de 2001 e 2002, somam-se menos de 10 ofertas (ERNEST&YOUNG, 2003b).

A forma mais popular de financiamento das empresas através do mercado de valores, nos últimos dois anos, tem sido através de emissão de débito conversível em ações. A maioria destas emissões vai maturar nos próximos anos, podendo vir a representar um problema para as empresas que tem apresentado perda de valor, que poderão ter que liquidar tais emissões em débito, ao invés de transformá-las em ações (ERNEST&YOUNG, 2003b).

Outra fonte de financiamento para as empresas de biotecnologia tem sido através de fundos de investimento e investidores *Venture Capital*. O setor de biotecnologia apesar dos problemas enfrentados, tem se comportado de forma muito melhor que outras indústrias de alta tecnologia. Um dos motivos desta melhor performance, segundo opinião dos especialistas é que os produtos desta indústria são muito mais palpáveis que o das empresas de internet. Os investidores continuam acreditando no potencial de crescimento do setor, e colocando seu

dinheiro em empresas com produtos quase acabados, bem como em empresas em fase de *start-up*, que apresentem planos de negócios, com produtos que tenham boas possibilidades de mercado. As empresas que tem enfrentado problemas, mesmo para conseguir investimentos *Venture Capital* são as que possuem produtos em fase de testes clínicos, pela enorme demanda de recursos para financiar os testes (ERNEST&YOUNG, 2003b). Segundo depoimento de Sam Colella, co-fundador da Versant Ventures, publicado no Relatório Anual de Biotecnologia da Ernest & Young, “Biotecnologia é um negócio real. Ele não é uma bolha como a “.com”. [...] Existe um grande potencial de crescimento e um grande futuro pela frente.” (ERNEST&YOUNG, 2003b, p.9, tradução nossa).

Outra fonte de financiamento para as de biotecnologia provêm das empresas farmacêuticas. As empresas farmacêuticas vão perder até o ano de 2007 a patente de *Blockbusters* que representam hoje US\$ 82 bilhões em faturamento (BURRILL, 2004). Portanto tais empresas estão procurando suprir parte destas perdas através de parcerias com empresas de biotecnologia. Tais parcerias estão acontecendo através do movimento de fusões e aquisições, ou até mesmo, através de investimentos que lhes dêem direitos sobre a comercialização ou parte do lucro dos produtos desenvolvidos. No entanto, mesmo as empresas farmacêuticas têm priorizado empresas que possuam produtos em fase final de desenvolvimento, bem como produtos com eficácia já comprovada (ERNEST&YOUNG, 2003a; ERNEST&YOUNG, 2003b).

Suporte Governamental constitui outra fonte de financiamento para empresas de biotecnologia. Governos asiáticos, como o de Singapura, estão aportando vultosos recursos em novas empresas de biotecnologia, além de também darem grande suporte a Universidades para a formação de mão de obra especializada e realização de pesquisa básica. O governo de Singapura investiu mais de US\$ 1,7 bilhão em 5 anos para construir sua indústria. Também países da União Européia, como a França, Irlanda e Dinamarca estão investindo vultosos recursos para o incentivo de empresas *Startups* (ERNEST&YOUNG, 2003a; ERNEST&YOUNG, 2003b).

6.2.3. Rejeições à Tecnologia

As restrições às pesquisas de biotecnologia na área da saúde são conduzidas principalmente por grupos religiosos que desaprovam a destruição de embriões humanos para a retirada das células tronco-embrionárias.

Em agosto de 1999 o presidente dos Estados Unidos anunciou uma limitação na política do Instituto Nacional da Saúde daquele país (NHI). O NHI é o órgão responsável por prover fundos federais para pesquisas de base, além de atuar no estabelecimento dos princípios éticos relacionados a tratamentos de saúde. A restrição representava a utilização de recursos públicos federais apenas em pesquisas de células tronco-embrionárias que tivessem sido retiradas de embriões anteriormente às 9:00 da noite do dia 09/08/2001 (BIO, 2003). Diversas associações de pacientes fazem “lobby” junto a congressistas no sentido de reverter a restrição imposta e angariar mais recursos para o financiamento das pesquisas. Existem até mesmo questionamentos se estaria ocorrendo evasão de pesquisadores estadunidenses para outros países de forma a tornar possível a condução de seus estudos. Segundo publicação de Sheryl Gay Stolberg no The New York Times do dia 06/05/2004, a opinião do presidente Bush não mudou, seu porta voz Trent Duffy afirmou: “O presidente continua comprometido em explorar a promessa da pesquisa de células-tronco [...] mas continua a acreditar fortemente que não devemos cruzar uma linha moral fundamental encorajando a destruição de embriões humanos” (STOLBERG, 2004).

6.3. Soluções Encontradas

6.3.1. Focar em Produtos e Reduzir *Time-to-Market*

É consenso na indústria que as empresas precisam se focar em suas melhores *expertises*, selecionar segmentos que ofereçam vantagens em termos de melhores reembolsos e maior volume, sendo também desejável segmentos que possibilitem a redução do tempo de aprovação pelos órgãos reguladores.

O foco em produtos e segmentos é preocupação constante na indústria de biotecnologia. Tal fato ficou evidente na publicação da Ernest & Young que durante análise do mercado americano, perguntou a diversos CEOs, como as empresas poderia construir valor em um mercado em depressão, obtendo as seguintes respostas: Segundo Raymond Withy, CEO da Abgenix:

“A Chave para as empresas é o foco. Foco no que elas fazem melhor do que qualquer um. [...] Nós poderíamos ter tomado a decisão de nos mover para fora de nossa área de foco, mas concluímos que através do foco em cada área do desenvolvimento de drogas baseadas em anticorpos poderíamos construir valor”. Segundo Michael Astrue da Transkaryotic Therapies: “Não perca o foco em tecnologias com grande potencial. Existe a tendência, particularmente em empresas em estágio inicial, a ficarem excitadas pela ciência e tentarem fazer demais”. A opinião de Colin Goddard da OSI Pharmaceuticals: “Tire vantagens de seus ativos principais – capital, propriedade intelectual, tecnologia e pessoas – então crie uma linha de potenciais drogas e oportunidades de produto” (ERNEST&YOUNG, 2003a, p. 18, tradução nossa).

Como os recursos para financiar a indústria estão escassos, os investidores buscam empresas com produtos comprovados, ou como reais promessas de lucratividade, que pode ser expressa através de bons planos de negócios, focados em necessidades conhecidas e quantificadas, e com proposta de produtos viáveis e bastante direcionados. Tal preocupação é evidenciada na declaração de Andréas Wicki, CEO da HBM Partners da Suíça: “ Na HBM Partners nós continuamos comprometidos em buscar as melhores oportunidades a nível global. Novos investimentos são tipicamente destinados a empresas com oportunidades comerciais de curto prazo e populações de pacientes numerosas” (ERNEST&YOUNG, 2003b, p. 7).

As empresas também buscam mercados cujas drogas desenvolvidas pela biotecnologia representem redução de custos em relação aos tratamentos em uso, ou que tenham uma remuneração mínima garantida através de compras governamentais. Como as drogas desenvolvidas através da biotecnologia são muito mais específicas em sua atuação que as produzidas pela indústria farmacêutica, elas têm o potencial para reduzir a toxicidade de diversos tratamentos, reduzindo os altos custos hospitalares e conseqüentemente o custo do tratamento como um todo.

Outra saída encontrada pela indústria de biotecnologia é a tentativa de reduzir ao máximo o período de desenvolvimento, testes e aprovação dos produtos, de forma a iniciar o recebimento das margens na venda dos produtos, que é quem por fim via sustentar a indústria. Ao focarem o desenvolvimento de drogas para a cura de doenças sem outro tipo de terapêutica, as empresas conseguem aprovação dos testes clínicos de forma mais rápida, podendo desta forma reduzir o *time-to-market* e iniciar a colocação comercial dos produtos. Outra forma encontrada pelas empresas é a execução dos testes clínicos em países com comprovada rigidez científica na aprovação, mas que sejam mais ágeis no processo, que o FDA norte-americano. Exemplo de tal situação é o encontrado na Escandinávia, onde as pessoas são mais propensas a participarem dos testes. (FRANK, 2002)

6.3.2. Reduzir Gastos

A solução encontrada por muitas empresas para reduzir o déficit financeiro foi o estabelecimento de políticas para redução de gastos. Cerca de 20% da indústria americana estabeleceu no ano de 2002 programas de re-estruturação, reduzindo o número de funcionários e cortando pesquisas e desenvolvimento de produtos com maior tempo para maturação ou com mercados potenciais menores. Mesmo companhias com capital em caixa realizaram programas de re-estruturação, a fim de se manterem saudáveis por um período maior de tempo, em vista da dificuldade em se conseguir novos aportes de capital (ERNEST&YOUNG, 2003a).

Empresas em estágios iniciais se focaram no desenvolvimento de produtos com menor *time-to-market* com o objetivo de reduzir o custo para desenvolvimento dos produtos e provar para o mercado e possíveis parceiros sua capacidade de lançar produtos e passar pelas fases regulatórias. Tais empresas buscaram as chamadas drogas para doenças raras, chamadas nos Estados Unidos doenças “orphan”, que possibilitam exigências menores para os testes clínicos (ERNEST&YOUNG, 2003a).

6.3.3. Consolidação da Indústria e Movimento de Parcerias

Existe o movimento crescente de consolidação da indústria de biotecnologia. Atualmente existem somente nos Estados Unidos e Canadá, cerca de 1900 empresas de biotecnologia, existindo sérias dúvidas quanto a capacidade do suprimento de mão de obra especializada para um número tão grande de empresas. Outro grande problema é o financiamento das companhias. Cerca de 20% das empresas norte-americanas, de capital aberto, estão passando por processos de reestruturação e corte de gastos. Ainda mais, 13% destas empresas possuem valor de mercado inferior a suas reservas monetárias. Outro problema encontrado é a emissão de débito conversível em ações, realizado por diversas empresas. Tais débitos estão próximos de sua maturação e como o valor de mercado de tais empresas está baixo, muitos financiamentos vão ter que ser pagos em débito (ERNEST&YOUNG, 2003a).

Entre as parcerias realizadas em 2002 entre a indústria de biotecnologia e a indústria farmacêutica pode-se citar: A colaboração de US\$ 155 milhões entre a Roche e a Gryphon para o desenvolvimento de uma droga para aumentar a contagem de hemácias; O acordo de US\$ 333 milhões entre a Aventis e a Genta para o desenvolvimento de uma droga contra o câncer, que se encontra em fase III de testes clínicos; a parceria de US\$ 400 milhões entre a Pfizer e a Neurocrine para o desenvolvimento de droga contra a insônia, que se encontra em fase de testes clínicos fase III, entre inúmeros outros. “As parcerias em 2002 totalizam: A Roche fechou 21 acordos; A GlaxoSmithKline, 19; A Eli Lilly, 15; A Pfizer, 13; e a Astra Zeneca, 12” (ERNEST&YOUNG, 2003a, p. 24, tradução nossa). Aconteceu também a compra da Visible Genetics pela Bayer, a compra da Collateral Therapeutics pela Schering AG, entre outros. O movimento de parcerias, fusões e aquisições também acontece entre empresas do setor de biotecnologia (ERNEST&YOUNG, 2003a).

Outra forma de parceria realizada entre as empresas de biotecnologia é a formação de redes de inovação. A principal característica das redes de inovação é o conceito de aprendizado compartilhado. Sob este conceito as empresas participantes da rede possuem conhecimentos complementares, fazendo uso de habilidades de outras empresas em áreas que não sejam suas competências principais e oferecendo aos demais participantes o conhecimento que melhor dispõem (GASSEN, 2000). Foram criados vários “Clusters” de biotecnologia, se utilizando do conceito de redes de inovação. Um exemplo de sucesso de uma rede de inovação é o Medicon

Valley, que abrange empresas situadas na Dinamarca e sul da Suécia. O Medicon Valley foi idealizado em 1993, por Christian Matthiessen e Ake Anderson, dois geógrafos urbanos, se tornando realidade em 1994. Em maio de 2002 já faziam parte do cluster 32 empresas da Suécia e 80 da Dinamarca. As empresas conseguem capitalizar anualmente mais de US\$ 650 milhões, sendo considerado o cluster mais promissor da União Européia (FRANK, 2002).

6.3.4. Globalização

A Globalização é outra tendência da indústria de biotecnologia. A indústria procura se expandir globalmente pelas seguintes razões: As empresas se expandem para atingir mercados maiores, bem como para conseguir melhores parceiros para pesquisa e desenvolvimento; Aumentar a base de investidores, através da listagem em diversas bolsas de valores; Cientistas universitários colaboram via internet, estabelecendo bancos de dados globais; Governos têm visto na biotecnologia o *driver* tecnológico para o crescimento econômico.

Apesar da tendência de globalização os Estados Unidos continuam dominando a indústria de biotecnologia. O relatório anual da Ernest & Young, que analisa a indústria de biotecnologia a nível global descreve: “Os Estados Unidos (EUA) representa mais de 70% do faturamento e mais de 70% dos gastos em P & D. Empresas Européias que são mais numerosas que as dos EUA, contribuem aproximadamente em 20% do faturamento e 25% dos gastos em P & D”. (ERNEST&YOUNG, 2003a, p. 9). O restante do mercado está dividido entre Canadá, com cerca de 4% do faturamento, e a Ásia, predominantemente a Austrália (ERNEST&YOUNG, 2003a).

No entanto, a tendência é que a indústria fique mais pulverizada no futuro. Singapura, China e Índia são exemplos de países que estão investindo pesado na criação de indústria local de biotecnologia, além de procurarem atrair empresas estrangeiras, que podem aproveitar o menor custo de sua mão de obra. Tais países procuram criar a infra-estrutura para dar suporte a indústria. Eles estão investindo na criação de cursos universitários tanto no nível de graduação como nos diversos níveis de pós-graduação; criado ambiente institucional favorável, através de sistemas regulatórios, leis de proteção de propriedade intelectual;

sistema de imigração eficiente, além de ótimos sistemas de comunicação (ERNEST&YOUNG, 2003a).

6.4. Sumário

Neste capítulo foi estudado o estágio atual de desenvolvimento da indústria de biotecnologia nos países desenvolvidos. Foram vistas as dificuldades enfrentadas pelo setor, tais como a característica deficitária das empresas, a dificuldade em se conseguir financiamento, bem como as rejeições da sociedade aos métodos de pesquisa empregados. Por fim, foram vistas as soluções encontradas pela indústria como o foco em produtos com baixo *time-to-market*, o foco em se reduzir custos e o movimento de consolidação da indústria e a tendência de estabelecimento de parcerias.

7. Estudo de Caso - Fundação BIOMINAS

Este capítulo procura identificar como incubadora de empresas da Fundação BIOMINAS proporciona o desenvolvimento de uma Indústria de Biotecnologia na área médica, na região de Belo Horizonte. Ou seja, através da análise da influência de uma incubadora de empresas no desenvolvimento de uma indústria de biotecnologia local, buscaremos identificar fatores que possam ser utilizados em estudos futuros, que utilizem rigor no experimento científico.

O estudo de caso será conduzido pela metodologia desenvolvida na revisão bibliográfica, através da aplicação das premissas levantadas. Ou seja, busca-se:

- caracterizar o arranjo local: analisando os fatores do *diamante* da competitividade local, olhando individualmente todos os fatores, e o *diamante* como um sistema (itens 7.1 e 7.2);
- identificar se, e de que forma, a Fundação BIOMINAS atua na competitividade da indústria local: através da busca de evidências da atuação da incubadora na produtividade das empresas, no fortalecimento da capacidade de inovação e na formação de novas empresas (item 7.3);
- a atuação da Fundação BIOMINAS no desenvolvimento da indústria de biotecnologia médica na região de Belo Horizonte: através da busca de suas influências no desenvolvimento/formação de um aglomerado naquela região. Ou seja, buscar-se compreender a atuação da incubadora na intensificação da competição local, no ambiente para a formação de novas empresas, e na construção de mecanismos para incrementar a proximidade dos participantes do *diamante* local (item 7.4).

O objetivo deste estudo não é evidenciar se existe um aglomerado de biotecnologia médica na região de Belo Horizonte, ou caracterizar o estágio de desenvolvimento deste aglomerado. Mas sim, o que se busca aqui, é verificar se existe influência da incubadora de empresas da Fundação BIOMINAS na competitividade da indústria regional, e no desenvolvimento deste setor. No entanto, na revisão bibliográfica caracteriza-se os aglomerados como sendo a manifestação das quatro faces do *diamante* da competitividade, conduzindo-se a revisão bibliográfica sob este espectro amplo. Desta forma, ao ser utilizada a teoria dos aglomerados para explicar a atuação da incubadora na competitividade e no desenvolvimento da indústria regional, não se restringe a análise das influências da Fundação BIOMINAS sob o filtro do

simples efeito da aglomeração, mas olha-se a atuação da incubadora sob uma visão ampla, verificando suas influências sob os principais fatores do ambiente competitivo regional, descritos no modelo do *diamante*.

Este estudo de caso será construído sob dados secundários, realizado através do uso de dados de publicações recentes sobre a indústria de biotecnologia no estado de Minas Gerais, algumas delas focadas no aglomerado de biotecnologia de Belo Horizonte. Outra fonte de dados para este estudo é a pesquisa de dados recentes na internet.

As principais publicações utilizadas como referência para este estudo de caso são:

- Publicação de Pablo Fajnzylber, no ano de 2002, intitulada: Fatores de Competitividade e Barreiras ao Crescimento no Pólo de Biotecnologia de Belo Horizonte. Neste estudo o autor analisa os fatores de competitividade e as barreiras ao crescimento à indústria de biotecnologia na região que ele descreveu como Pólo de Biotecnologia de Belo Horizonte. (FAJNZYLBBER, 2002).
- Artigo de Valéria M. M. Judice e Adelaide Maria Coelho Baeta, publicado em 2002, com o título: *Clusters em Bio-Indústria e Biotecnologia em Minas Gerais – Habitats Construídos de Inovação, Competitividade e Desenvolvimento Regional*. As autoras estudam os fatores de inovação e competitividade para micro e pequenas empresas de biotecnologia situadas no cluster de biotecnologia de Belo Horizonte. (JUDICE; BAETA, 2002)
- *Levantamento do parque nacional de empresas de biotecnologia*, realizado pela Fundação BIOMINAS nos anos de 2001. (BIOMINAS, 2001)
- *Diagnóstico da indústria de biotecnologia em Minas Gerais*, realizado em 2004, por uma parceria entre o Sistema Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG), Instituto Euvaldo Lodi (IEL) e Fundação BIOMINAS. Apesar dos estudos da Fundação BIOMINAS retratarem a totalidade da indústria de biotecnologia no estado de Minas Gerais, e não apenas o segmento da saúde humana dentro da região definida com pólo de Belo Horizonte, que é o objeto deste estudo de caso, tal resultado dá indícios sobre a situação do segmento aqui estudado. A razão para isto é a representatividade do conjunto, agora em estudo, em relação ao universo analisado pelo diagnóstico de 2004. As empresas atuantes no segmento da saúde humana, dentro da região definida com pólo de Belo Horizonte, representam 52% do universo estudado pela BIOMINAS em 2004. (DIAGNÓSTICO..., 2004)

- Publicação de Sara Gonçalves Antunes de Souza, vencedora do XIV Prêmio Minas de Economia no ano de 2002, estudo intitulado como: *Infra-estrutura científica e tecnológica em Minas Gerais: a busca do desenvolvimento regional através de novos nichos*. Souza estudou como estão organizadas as empresas de biotecnologia no estado de Minas Gerais, e como são suas conexões com a universidade e o ambiente local. Mais uma vez o estudo focou toda a indústria de biotecnologia e o estado de Minas Gerais como um todo. Tal como justificado acima, apesar do universo pesquisado por Souza em 2002 ser diferente da atual pesquisa, ele dá indícios sobre o objeto aqui estudado. (SOUZA, 2002)

7.1. Atuação e Histórico da Fundação BIOMINAS

A Fundação BIOMINAS é uma instituição privada, sem fins lucrativos, com sede em Belo Horizonte – MG, que tem como missão apoiar e promover o desenvolvimento do setor de Biotecnologia no Brasil, em parceria com empresas privadas, universidades, governos e agências de fomento. Ela atua através da gestão de uma incubadora de empresas, da organização de iniciativas para o fomento do setor de biotecnologia, e da prestação de serviços especializados ao setor, via parceria com instituições governamentais, bancos de desenvolvimento e com empresas privadas.

A Fundação BIOMINAS foi criada em 1990, como resultado da ação pró-ativa de nove pequenas empresas do estado de Minas Gerais, com o intuito de desenvolver a indústria local de biotecnologia. O arranjo institucional que constituiu a BIOMINAS envolveu uma parceria entre o governo do estado de Minas Gerais, a prefeitura de Belo Horizonte, o Ministério de Ciência e tecnologia, o ministério da Indústria e Comércio, a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a iniciativa privada. A incubadora de empresas foi criada em 1992, porém, iniciou efetivamente suas operações somente em 1994, em salas fornecidas pela Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC). O CETEC também proporcionou laboratórios multidisciplinares para as empresas. No entanto foi somente em 1997 que a BIOMINAS iniciou suas operações em prédio próprio, desenhado especialmente para as necessidades do setor de biotecnologia (JUDICE; MASCARENHAS, 1999).

A Fundação BIOMINAS (BIOMINAS, 2005), atualmente ocupa uma área de 10.000 m² adjacentes ao CETEC, com área construída de cerca de 3.200 m². Ela possui laboratórios de química, biotecnologia e micro-biologia, estando preparada para suportar até 28 empresas hospedadas. Os serviços prestados pela BIOMINAS incluem além do suporte administrativo básico como serviços de internet, recepção, portaria, e limpeza para as áreas comuns, serviços especializados às necessidades da indústria de biotecnologia. Neste sentido a Fundação BIOMINAS proporciona:

- Assessoria em regulamentação junto à Agência Nacional de Vigilância Sanitária / Ministério da Saúde;
- Assistência no licenciamento de empresas e de produtos;
- Organização e gestão de um sistema de informações empresariais, que mantém em rede e conexão as empresas vinculadas (incubadas e associadas) à Fundação BIOMINAS;
- Gestão administrativa e financeira de projetos de P&D em conjunto com empresas e universidades;
- Assessoria às empresas na elaboração de projetos de P&D para obtenção de financiamento junto a agências de fomento.



Esquema 02 – Vista Frontal do Prédio da Fundação BIOMINAS

A atuação da Fundação BIOMINAS vai além do simples fornecimento de infra-estrutura e serviços especializados. Ela vê o seu papel no desenvolvimento de negócios acontecer também através da co-gestão estratégica e operacional, do monitoramento de indicadores de desempenho das empresas, do suporte em aspectos regulatórios, além do acompanhamento de

P&D. A BIOMINAS também atua na proximidade dos participantes, ela busca incrementar a rede de contatos e relacionamentos, organizando eventos científicos e comerciais, e procura auxiliar o desenvolvimento de habilidades específicas a indústria local, proporcionando cursos de capacitação técnica e gerencial. Além disso, a Fundação acumula, organiza e disponibiliza informações sobre a indústria através da elaboração de diagnósticos setoriais. Por fim, a Fundação BIOMINAS organiza as empresas e instituições de suporte na estruturação do arranjo local, realizando reuniões que visam identificar as necessidades do aglomerado, estruturando planos de ação para reverter os pontos fracos e reforçar os fortes, melhorando o ambiente competitivo regional.

7.2. Fatores Ambientais na Região de Atuação da Fundação BIOMINAS

A região de atuação da Fundação BIOMINAS é descrita genericamente como a região metropolitana de Belo Horizonte. No entanto, o aglomerado engloba, além da região metropolitana de Belo Horizonte, a região da cidade de Montes Claros, e cidades como: Lagoa Santa, Nova Lima, Sete Lagoas e Juiz de Fora, todas próximas a Belo Horizonte. (FAJNZYLBBER, 2002). O diagnóstico da indústria de biotecnologia em Minas Gerais em 2004, mostra que Belo Horizonte é atualmente o pólo da indústria no estado de Minas Gerais, possuindo 37 das 42 empresas atuantes na área da saúde humana daquele estado, sendo acompanhada por Juiz de Fora com 2 empresas (DIAGNÓSTICO...,2004), cidade que também compõem o aglomerado em estudo. Como descrito no item 3.1, o que delimita as fronteiras de um aglomerado são os elos entre os participantes. A presença da empresa Biorgânica, que é sediada em Juiz de Fora, na lista de empresas graduadas pela Fundação BIOMINAS, representa os elos daquela cidade com o Pólo de Biotecnologia de Belo Horizonte.

O estudo dos fatores ambientais irá se focar nos fatores do Modelo do *Diamante* descritos no item 2.2 desta pesquisa. Será analisada a condição dos fatores (insumos), contexto para estratégia e rivalidade, condições da demanda e setores correlatos e de apoio.

7.2.1. Condições dos Fatores (Insumos)

Conforme visto no item 2.2.1. os fatores especializados nas necessidades específicas do aglomerado são aqueles que trazem vantagens competitivas para a localidade. De forma a estabelecer vantagem competitiva sustentada, a localidade deve possuir instituições que além de criar os fatores especializados, mantém um trabalho contínuo para que os fatores sejam aprimorados. Os fatores especializados devem ser de menor custo ou de maior qualidade que os verificados em outras localidades. Desvantagens nos fatores básicos de produção podem ser revertidas em incentivos à conquista de competitividade.

Desta forma, os fatores ou insumos mais relevantes para a indústria de biotecnologia na área médica, conforme listado no item 2.3, são:

- Presença de instituições locais especializadas em educação, treinamento e pesquisa.
- Existência de insumos especializados, de menor custo e/ou maior qualidade, que os verificados em outras localidades.
- Deficiência nos fatores básicos de produção.

7.2.1.1. Presença de instituições locais especializadas em educação treinamento e pesquisa

No pólo de biotecnologia de Belo Horizonte encontram-se diversas instituições universitárias que formam profissionais especializados na indústria de biotecnologia. Dentre os principais centros podemos citar a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), a Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), o Instituto René Rachou da Fundação Oswaldo Cruz, e a Fundação Ezequiel Dias (FUNED).

Pesquisas anteriores mostram que Minas Gerais possui significativa participação como residência de pesquisadores atuantes na área de biotecnologia residentes no Brasil, sendo o pólo de Belo Horizonte a localidade de maior concentração dos grupos de pesquisas e centros universitários. Souza (2002) mostra que Minas Gerais possui 12,6% dos pesquisadores de biotecnologia, possuindo no ano de 2000 um total de 905 profissionais. Tal participação é

superior à participação de Minas Gerais como residência de pesquisadores em geral, quando Minas Gerais possui apenas 9,7% dos pesquisadores atuantes no Brasil. A região descrita como pólo de Biotecnologia de Belo Horizonte possui 64% dos grupos de pesquisas de ciências biológicas daquele estado, evidenciando a grande concentração citada.

Souza (2002) mostra ainda que 53% das empresas atuantes em biotecnologia em Minas Gerais possuem apenas pesquisadores formados em universidades mineiras, enquanto quase a totalidade das empresas possui profissionais formados em Minas Gerais, 97% do grupo pesquisado. A pesquisadora analisa a área de formação dos pesquisadores, verificando que 75% dos grupos de pesquisa atuantes em biotecnologia possuem formação heterogenia, contando com profissionais de áreas variadas.

Fajnzylber (2002) aponta o incremento da proximidade do principal centro universitário do pólo, a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), com as empresas que compõem o pólo de biotecnologia de Belo Horizonte. Segundo aquele pesquisador, a UFMG vive um período de intensificação e formalização de seus vínculos com a iniciativa privada, citando o exemplo da formação da Coordenadoria de Transferência e Inovação Tecnológica, cuja função é estimular o empreendedorismo, o desenvolvimento tecnológico, o patenteamento de inovações e a sua transferência ao setor industrial, bem como promover a criação de incubadoras de empresas e a realização de projetos conjuntos com a iniciativa privada.

Tal proximidade pode ser evidenciada pela assinatura, em novembro de 2003, do primeiro contrato de transferência tecnológica entre a UFMG e uma indústria farmacêutica nacional. O acordo entre a Universidade e o laboratório Biolab-Sanus permitirá o desenvolvimento e comercialização de um anti-hipertensivo de longa duração. Elaborado e patenteado em conjunto por pesquisadores dos departamentos de Química, de Fisiologia e Biofísica, o medicamento, administrado por via oral, é absorvido de forma gradual e mais eficaz pelo organismo. Com o novo produto, os cerca de 7 milhões de usuários do medicamento mais usado no combate à hipertensão poderão substituir a dose diária, por outra administrada a cada três ou sete dias, sem interferências no efeito terapêutico. Com o acordo, a universidade também é beneficiada por receber royalties sobre o faturamento líquido das vendas do medicamento. Os recursos arrecadados serão reinvestidos na própria pesquisa. (UFMG, 2005).

Souza (2002) também evidencia a proximidade entre as empresas do aglomerado com as instituições de ensino e pesquisa. Segundo sua pesquisa, 33% dos proprietários das empresas do pólo foram ou ainda são professores universitários, e outros 39% são pesquisadores ou especialistas. Ela pesquisa a opinião das empresas em relação à vantagens da proximidade com a universidade. Seu trabalho constata que 71% das empresas com menos de 11 anos de formação vêem vantagens no relacionamento, onde 62% delas afirmam manter vínculos com a universidade. No grupo de empresas com mais de 11 anos de existência, 93% afirmam ser vantajosa a proximidade com universidades, e 73% delas dizem possuir vínculo com tais instituições.

No entanto, o número de pesquisadores atuantes em biotecnologia no estado de Minas Gerais ainda é extremamente reduzido quando comparado com os aglomerados presentes nos Estados Unidos.

“Em 2000, Minas Gerais contava com 2.906 pesquisadores em biociências (consideradas aqui com biológica, saúde e agrárias). Os dados mais desagregados encontrados nos Estados Unidos referem-se ao total de cientistas na região do pacífico, onde está a Califórnia. De acordo com o *National Science Foundation*, nesta região, estão 59.800 pesquisadores trabalhando no meio acadêmico, em 1997. A área de biológica sozinha concentra 38.800 cientistas.” (SOUZA, 2002, p. 23)

Segue a descrição das principais universidades localizadas no pólo de biotecnologia de Belo Horizonte.

Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

A Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG - é uma Instituição de Ensino Superior, vinculada ao Ministério da Educação, tendo como objetivos fundamentais o ensino, a pesquisa e a extensão.

A UFMG conta com 20 unidades acadêmicas de ensino superior, nas quais funcionam 94 departamentos que ministram 57 cursos de graduação, 74 cursos de especialização e 28 programas de residência médica, 58 mestrados e 46 doutorados, além de 193 cursos de extensão. Em todas essas atividades atuam 2.324 professores, dos quais 1.464 são doutores e livre docentes. A UFMG manteve, em 2003, 20.745 alunos regularmente matriculados na

graduação e 10.342 na pós-graduação, além de 11.175 alunos vinculados a cursos de extensão. No concurso vestibular 2004, foram oferecidas 4.492 vagas. (UFMG, 2005)

A UFMG possui excelência em sua grade de cursos de graduação, pós-graduação, mestrado e doutorado nas diversas especialidades relevantes à indústria de biotecnologia na área médica.

Entre eles podemos citar:

Conceito do MEC em 2003, obtido no Exame Nacional de Cursos de Graduação:

Cursos	Conceito
ADMINISTRAÇÃO	A
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	A
CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO	Não participante
CIÊNCIAS ECONÔMICAS	A
ENGENHARIA QUÍMICA	A
FARMÁCIA	A
MATEMÁTICA	A
MEDICINA	B
QUÍMICA	A

Tabela 01 – Desempenho dos cursos de graduação da UFMG no exame nacional de cursos de graduação, Fonte: UFMG (2005)

Conceito CAPES obtido no ano de 2003 para os Cursos de Pós-Graduação da UFMG:

Especialidade	Mestrado	Doutorado
Administração	5	5
Bioinformática	5	
Biologia Celular	5	5
Biologia Vegetal	3	3
Bioquímica e Imunologia	7	7
Ciência Animal	6	
Ciência da Computação	5	5
Ciência da Informação	5	5
Ciências da Saúde	4	4

Ciências Farmacêuticas	4	3
Cirurgia	3	3
Clínica Médica	4	4
Economia	5	5
Engenharia Química	4	
Estatística	4	
Farmacologia Bioquímica e Molecular	6	6
Fisiologia e Farmacologia	7	7
Gastroenterologia	3	3
Genética	4	4
Ginecologia e Obstetrícia	4	4
Matemática	5	5
Medicina Tropical	5	5
Medicina Veterinária	5	
Microbiologia	5	5
Oftalmologia	3	
Parasitologia	5	5
Patologia	5	5
Psicologia	4	
Química	6	6

Tabela 02 – Conceito CAPES para os cursos de pós-graduação da UFMG, Fonte: UFMG (2005)

Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)

A Universidade Federal de Juiz de Fora reúne 16 unidades acadêmicas, que oferecem 33 cursos de graduação, 11 Mestrados e um Doutorado.

Apesar de somente ter estabelecido a pós-graduação *stricto sensu* na década de 90, a UFJF têm conseguido atingir um ótimo patamar de qualidade. Tal desempenho pode ser verificado

no resultado que a maioria dos cursos de graduação da UFJF vem tendo no Exame Nacional de Cursos. Em 2002, por exemplo, 12 dos 19 cursos da UFJF avaliados receberam conceito máximo. (UFJF, 2005)

Os cursos de mestrado oferecidos pela UFJF especialmente importantes à biotecnologia na área médica são:

Modalidade	Mestrado
Área de Concentração	Físico-Química Química Analítica Química Inorgânica Química Orgânica
Linhas de Pesquisa	Espectroscopia Molecular Química Computacional Métodos de Separação/Pré-Concentração Eletroanalítica/Instrumentação Analítica Bioinorgânica Síntese de Moléculas Bioativas

Quadro 03- Cursos de mestrado oferecidos pela UFJF, Fonte: UFJF (2005)

Instituto René Rachou - Fundação Oswaldo Cruz

O Centro de Pesquisas René Rachou, unidade da Fundação Oswaldo Cruz, está localizado em Belo Horizonte (MG) e tem como missão: gerar, adaptar e transferir conhecimento científico e tecnológico em saúde, e dar apoio estratégico ao Sistema Único de Saúde, através de atividades integradas de pesquisa, formação de recursos humanos e prestação de serviços, contribuindo para promover a saúde da população. Suas áreas de concentração são: Biologia Celular e Molecular; Doenças Infecciosas e Parasitárias, e Saúde Coletiva.

O Centro de Pesquisas René Rachou tem suas atividades desenvolvidas em quatorze laboratórios de pesquisa relacionados à biotecnologia na área médica, possuindo laboratórios e centros de pesquisa que são referência nacional para o estudo de doenças endêmicas verificadas no Brasil. Tais como:

- Laboratório de Triatomíneos e Epidemiologia da Doença de Chagas
- Centro de Colaboração e Pesquisa de Controle da Esquistossomose
- Centro de Referência e Treinamento em Leishmaniose
- Centro de Referência Nacional e Internacional para Flebotomíneos

Fundação Ezequiel Dias

A Fundação Ezequiel Dias – FUNED é uma das maiores instituições de saúde, ciência e tecnologia do país, e tem como prioridades: a produção de medicamentos e soros; o suporte laboratorial às atividades de Vigilância Epidemiológica e Sanitária, como Laboratório Central de Saúde Pública de Minas Gerais; o desenvolvimento, incentivo e participação em pesquisas científicas e tecnológicas no campo da elaboração e fabricação de produtos biológicos, profiláticos e terapêuticos; a formação e capacitação de recursos humanos.

A FUNED desenvolve inúmeras pesquisas básicas e aplicadas relacionadas ao estudo de enzimas, toxinas e proteínas presentes no veneno de animais peçonhentos como cobras e aranhas. A Fundação Ezequiel Dias também desenvolve pesquisas com plantas medicinais e abelhas.

7.2.1.2. Existência de insumos especializados

Conforme descrito no item 2.2.1, Condição dos Fatores, um insumo deve ser especializado nas necessidades do setor de forma a lhe conferir vantagem competitiva. Tal insumo deve ser de alta qualidade e deve ser obtido com vantagens em relação a competidores situados em outras localidades. Dentre os insumos especializados à indústria de biotecnologia na área médica pode-se citar a existência de recursos de financiamento e investimento, a existência de infra-estrutura tecnológica, as regulamentações específicas do setor.

A - Recursos para Financiamento de Empresas e Projetos

O diagnóstico da indústria de biotecnologia em Minas Gerais, publicado em 2004, mostrou que aconteceu o crescimento de investimentos tipo *venture capital* em 24% das empresas estudadas. O mesmo estudo, realizado em 2001, não tinha apontado nenhum investimento deste tipo em empresas de biotecnologia no estado de Minas Gerais. O Diagnóstico de 2004 também apontou o crescimento do investimento de capital privado nas empresas de biotecnologia do estado.

“Os resultados indicam, em 2004, que 76% das empresas foram financiadas por instituições privadas, 60% por instituições públicas e 9% por públicas e privadas. A pesquisa nacional de 2001 identificou 58% de empresas financiadas predominantemente através de financiamentos públicos e 20% através de financiamentos privados (BIOMINAS, 2001).” (DIAGNÓSTICO..., 2004).

Tal estudo mostra que quando perguntados das maiores dificuldades enfrentadas pelas empresas de biotecnologia, apenas 17% dos respondentes da pesquisa apontaram a obtenção de financiamento como a área crítica, grau de dificuldade grande e extremamente grande, ao sucesso de suas empresas. (DIAGNÓSTICO..., 2004).

Estudos anteriores ao Diagnóstico de 2004 são divergentes quanto a disponibilidade de capital de risco no estado de Minas Gerais. Souza (2002) verifica a inexistência de capital de risco para financiar as empresas de biotecnologia no estado, apontando a dependência de recursos governamentais para tal fim. A autora pesquisa as maiores dificuldades enfrentadas pelas empresas de biotecnologia, obtendo como maior problema a ausência de fontes de financiamento, com 29% dos respondentes. Por outro lado, Judice e Baeta (2002) apontam a disponibilidade de recursos de financiamento como sendo uma das fontes da vantagem competitiva do aglomerado de biotecnologia de Belo Horizonte. As autoras descrevem as dificuldades anteriores ao ano de 1999, mas afirmam que após aquele ano começaram a surgir fontes de financiamento de longo prazo para as empresas, dando como exemplo o Programa de Transferência de Tecnologia (PTT), o Fundo Multilateral de Desenvolvimento (FUMIN) e o FUNDOTEC. Elas citam também exemplos de fundos criados mais recentemente como o Rio Bravo, o Votorantin Ventures, e o INOVAR entre outros. O que se conclui é que a presença de fundos de investimento na região de Belo Horizonte é um fenômeno recente, sendo apenas captado por estudos mais atuais.

Atualmente, foram encontrados os fundos de investimento a longo prazo listados abaixo:

Programa de Transferência de Tecnologia (PTT): O PTT é uma cooperação técnica com o Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID e o Fundo Multilateral de Investimentos – FUMIN. Em 2001, o PTT conquistou o Prêmio ANPROTEC 2001 como projeto inovador de financiamento à micro e pequenas empresas e consórcios empresariais do setor de Biotecnologia. Nos cinco anos de operacionalização (1999 a 2004) o programa deu apoio a 13 projetos. Ele proporciona financiamentos para micro e pequenas empresas do setor de biotecnologia, com recursos globais da ordem de US\$ 7,7 milhões. O PTT é resultado de uma parceria firmada entre a Fundação BIOMINAS e o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) com recursos do Fundo Multilateral de Investimentos (FUMIN).

Fundo Mútuo de Investimento em Empresas Emergentes de Base Tecnológica (Fundotec): O Fundotec é um fundo mútuo de investimento em empresas emergentes de base tecnológica. Ele investe em valores mobiliários de emissão primária para o fomento de empresas emergentes de base tecnológica localizadas preferencialmente no Estado de Minas Gerais. Para serem candidatas ao financiamento, as empresas precisam apresentar faturamento líquido anual inferior a R\$ 12.000.000,00, além de possuir condições de significativo crescimento, lucratividade e observem normas relacionadas ao meio ambiente e à segurança do trabalho. O Fundotec possui um patrimônio de R\$ 22 milhões.

Votorantim Novos Negócios: É a área especializada em investimentos do Grupo Votorantim. A empresa tem dois focos de atuação:

- Diversificação - busca oportunidades de renovação do portfólio de negócios estratégicos da Votorantim. São focadas indústrias onde o Grupo não se faz presente através da Votorantim Industrial e da Votorantim Finanças;
- Capital de Risco - atuação como fundo multisetorial de *venture* capital focado em investimentos em alta tecnologia.

Em sua atuação como fundo de capital de risco, a Votorantim Novos Negócios tem um foco multisetorial e busca investir em empresas de alta tecnologia que apresentem altas taxas de crescimento bem como produtos, serviços ou modelos de negócio inovadores. O capital destinado pelo Grupo para esta finalidade é de US\$ 300 milhões. A estratégia do fundo de capital de risco da Votorantim permite fazer investimentos em

empresas em diferentes estágios de maturação e risco. Tipicamente, o montante de capital investido em cada empresa situa-se entre US\$ 1 milhão e US\$ 15 milhões, sendo a expectativa de duração do investimento de três a sete anos.

FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS (FINEP): O FINEP visa operações de capital de risco, através da aquisição de valores mobiliários (ações, debêntures conversíveis e bônus de subscrição) emitidos por empresas, de forma direta ou por meio de fundos de capital de risco regulamentados pela CVM - Comissão de Valores Mobiliários.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE): O Sebrae participa do mercado de capital de risco com aplicações em Fundos Mútuos de Investimentos em Empresas Emergentes (FMIEE), em conjunto com investidores nacionais - BNDESPar, Finep, Fundos de Pensão, investidores privados - e/ou internacionais.

Returning Entrepreneur Investment Fund (REIF): Fundo de investimento destinado a brasileiros que retornam ao País, depois de morar no exterior, e querem iniciar um negócio de base tecnológica. Neste fundo são sócios: o BID/Fumin, o Sudameris (também administrador do fundo, por meio da Sudameris Asset Management), o Sebrae Nacional e o Sebrae-SP.

Outros Fundos Privados encontrados:

FIR Capital Partners.

O fundo investe preferencialmente em empresas nas áreas de TI, biotecnologia, educação, saúde

Rio Bravo Investimentos

O Rio Bravo é focado em empresas de infra-estrutura, serviços, TI, telecomunicações, ciências da vida e meio ambiente.

CRP Companhia de Participações: A CRP é uma das pioneiras na atividade de *Private Equity* no Brasil. Suas operações se iniciaram em 1981 focando, na época, investimentos em empresas emergentes e, posteriormente, todo o segmento de capital de risco.

A CRP realiza investimentos em empresas dos mais diversos setores, que se caracterizam por destacado empreendedorismo e potencial de crescimento.

Portanto é evidenciada a existência de fundos de investimento de risco disponíveis às empresas de biotecnologia na região descrita como o aglomerado de biotecnologia de Belo Horizonte. Além disto, constata-se que alguns destes fundos privilegiam os investimentos dentro do estado de Minas Gerais, como o PTT e o Fundotec.

B - Infra-Estrutura Tecnológica

A disponibilidade na localidade de infra-estrutura tecnológica a custos inferiores ao de outras regiões constitui importante fonte da vantagem competitiva da localidade. Dentre os componentes da infra-estrutura necessária à indústria de biotecnologia, pode-se citar: laboratórios especializados em biologia, genética, bio-informática, além de centros para suporte ao registro dos produtos junto aos organismos reguladores governamentais e registro de patentes.

Diversos estudos apontam a existência de vantagens econômicas quanto a disponibilidade na região de laboratórios de uso comum, a custos reduzidos.

Souza (2002) analisa o uso de laboratórios externos na função de pesquisa e desenvolvimento. Seus dados mostram que 67% das empresas pesquisadas se utilizam de outros laboratórios para desenvolver atividades de pesquisa e desenvolvimento, sendo predominante o uso de laboratórios universitários quando se faz uso de outros laboratórios, com 71% do total. Seu estudo mostra que 83% das empresas com mais de 11 anos se utilizam de laboratórios de universidades, e 58% das empresas com menos de 11 anos fazem uso de tais instituições. A pesquisadora mostra que o relacionamento das empresas com as universidades acontecem de maneira informal, não existindo na época de seu estudo, mecanismos estabelecidos para a remuneração das universidades pelo uso de sua infra-estrutura.

Judice e Baeta (2002) e Fajnzylber (2002) apontam a importância da Fundação BIOMINAS na disponibilização de laboratórios especializados em biotecnologia, enfatizando os benefícios para as empresas incubadas do uso dos laboratórios de uso comum. A Fundação

BIOMINAS de fato possui diversos laboratórios especializados em biotecnologia, tais como os laboratórios de química, biotecnologia e micro-biologia.

C – Regulamentações Específicas do Setor

O diagnóstico da indústria de biotecnologia em Minas Gerais, publicada pela Fundação BIOMINAS em 2004, mostra que a segunda maior dificuldade enfrentada pelos empresários do pólo de biotecnologia de Belo Horizonte é a excessiva regulamentação e dificuldade em se conseguir aprovação para comercialização dos produtos.

O trabalho de Fajnzylber (2002) também aponta as dificuldades em enfrentadas pela indústria com relação as regulamentações específicas do setor. O pesquisador estratifica as dificuldades em relação as regulamentações específicas, apontando os problemas em relação ao registro dos produtos nos Ministérios correspondentes, como sendo devido a: a lentidão no processo de registro, o alto custo para se obter o registro, e, por fim, às excessivas exigências para aprovação dos produtos; associado ao despreparo das entidades governamentais responsáveis pela concessão e fiscalização dos registros. Por outro lado, o autor também verifica aspectos positivos da elevada regulamentação do setor, que dificulta a atuação de empresas que comercializam produtos de baixa qualidade.

7.2.1.3. Deficiência nos Fatores Básicos de Produção

A superação de deficiências nos fatores básicos de produção, tais como escassez de matéria prima ou mão-de-obra não especializada, pode levar a ganhos de produtividade. Ao desenvolverem soluções criativas as empresas antecipam tendências e conquistam vantagens competitivas em relação a competidores localizados em regiões com menores restrições.

Apesar de acreditar que as empresas de biotecnologia presentes no pólo de Belo Horizonte enfrentam inúmeras dificuldades na obtenção de matéria prima e na produtividade da mão de obra, não foram encontradas publicações descrevendo a superação, ou a comprovando a existência de tais dificuldades. A indústria de biotecnologia demanda importação de grande

parte de sua matéria prima, enfrentado a complicada regulamentação nacional para a importação, além de greves dos setores governamentais responsáveis pela liberação alfandegária de produtos importados. A Justiça Brasileira é conhecida pelo grande protecionismo ao trabalhador, o que acarreta em acréscimos de custo e redução de produtividade do trabalhador Brasileiro.

Contexto para a Estratégia e Rivalidade

Conforme visto no item 2.2.2 deste estudo, o contexto local representa fonte de vantagem competitiva quando as regras e costumes locais incentivam os investimentos e a competição. A existência de regras claras que protegem o capital dos investidores, tal como leis de propriedade intelectual, constitui fator básico para o estabelecimento de um contexto favorável para a estratégia e a rivalidade. Um sistema tributário justo e simples, a estabilidade macro-econômica, e a tradição no cumprimento de contratos estatais também constituem elementos críticos ao estabelecimento de um ambiente favorável aos investimentos.

Os fatores mais relevantes na composição de um contexto favorável para a Estratégia e Rivalidade são, conforme visto no item 2.3:

- Existência de regras claras que protejam o capital dos investidores, tal como leis de propriedade intelectual;
- Presença de elementos que incentivem os investimentos, tal como sistema tributário justo e simples, estabilidade macroeconômica e tradição no cumprimento de contratos estatais;
- Ambiente regional de intensa competição;
- Existência de competidores vitoriosos.

O Diagnóstico da indústria de biotecnologia em Minas Gerais de 2004 (DIAGNÓSTICO..., 2004), mostra as dificuldades enfrentadas pelos empresários locais que enfrentam um ambiente não favorável aos investimentos. Este estudo estratifica as dificuldades enfrentadas pelo empresariado quanto a problemas de base: Tecnológica; Gestão; Comercialização; Finanças; Tributação; Regulamentação; Concorrência e Ambiente de Negócios. O resultado mostra que foram classificados como grau de dificuldade muito alto a tributação e como grau

alto as regulamentações específicas ao setor de biotecnologia e a concorrência verificada no setor.

“Convidados a classificar o grau de dificuldade encontrado em cada uma dessas esferas, os bioempresários mostraram-se particularmente preocupados com a tributação, a regulamentação e a concorrência no setor. Considerada uma grande dificuldade a ser vencida, a tributação teve a maior pontuação na classificação de grau “muito alto” de dificuldade por 83% das empresas. Em seguida aparecem como dificuldades de grau alto: regulamentação (segundo 29% das empresas); concorrência (29%) e comercialização (21%). [...]” (DIAGNÓSTICO..., 2004, p. 41).

Fajnzylber (2002), aponta as regulamentações governamentais como sendo uma das principais barreiras ao crescimento das empresas presentes no pólo de biotecnologia de Belo Horizonte. O autor aponta problemas tanto nas regulamentações específicas do setor, quanto nas de caráter geral. Tal trabalho cita a lentidão na implementação na lei de patentes, a excessiva regulamentação dos fundos de *venture capital* e a dificuldade para se obter registros de produtos junto aos ministérios responsáveis, dificultando a comercialização dos produtos.

7.2.2.1. Regras Claras que Protejam o Capital dos Investidores

Ao integrar a OMC como membro originário em 1994, o Brasil adotou leis claras que protegem a propriedade intelectual e o capital dos investidores. A rodada de negociações internacionais do Acordo Geral de Tarifas e Comércio (GATT) finalizada em 1994, conhecida com Rodada do Uruguai, estabeleceu a necessidade dos países membros estabelecerem regulamentações internas que protejam a propriedade intelectual, bem como os direitos de propriedade industrial referente ao comércio. Ao compor a OMC, e assinar a Rodada do Uruguai, o Brasil ingressou no grupo de países que respeitam a propriedade intelectual, se tornando possível candidato a investimentos em indústrias, onde a propriedade intelectual é essencial para o recebimento dos benefícios da inovação, como a de biotecnologia.

No entanto, como apontado por Fajnzylber, em 2002 alguns empresários ainda reclamavam da lentidão na implementação da legislação de patentes. Apesar de citar o problema da proteção à propriedade intelectual, o autor não é específico se os empresários se referiam as

aplicações da lei, ou a dificuldades e lentidão no registro de patentes de produtos de biotecnologia.

7.2.2.2. Elementos que Incentivem o Investimento

Conforme visto no item 2.2.2, um sistema tributário simples, rápido, justo e livre de corrupção é um dos fatores mais importantes na composição de um ambiente local favorável aos investimentos. A estabilidade macroeconômica e a tradição no cumprimento de contratos estatais também compõem elementos chave ao incentivo dos investimentos. No caso da indústria de biotecnologia, se somam a estes fatores as regulamentações específicas para o registro e aprovação dos produtos, e sua liberação para comercialização. Apesar de Porter ter descrito as regulamentações específicas do setor dentro da face insumos especializados, o pesquisador achou por bem também incluí-la dentro da *face*: contexto para estratégia e rivalidade, nesta análise de caso. Tal inclusão justifica-se por sua similaridade com as dificuldades tributárias, e por também constituir um entrave a construção de um ambiente favorável aos investimentos. Um ambiente regulatório confuso e complicado, onde as agências reguladoras são despreparadas para analisar os processos, faz com que as empresas não sejam incentivadas a realizarem investimentos, pois vêm o tempo necessário para início da comercialização prolongado de forma artificial, e desfavorável ao encontrado em outras localidades.

Conforme visto na introdução deste capítulo, bem como no capítulo anterior, a maior dificuldade enfrentada pelos empresários é a tributação, seguida pela excessiva regulamentação e dificuldade em se conseguir aprovação para registro dos produtos. (DIAGNÓSTICO..., 2004). O trabalho de Fajnzylber (2002) também aponta as dificuldades em enfrentadas pela indústria com relação ao sistema tributário e as regulamentações específicas do setor. Com relação ao cumprimento dos contratos estatais, o mesmo autor aponta a dificuldade com relação aos atrasos sistemáticos nos pagamentos de compras públicas.

7.2.2.3. Ambiente Regional de Intensa Competição

A existência de um ambiente regional de intensa competição é outro fator gerador de pressões e desafios que levam a melhoria da competitividade. Na presença de intensa rivalidade os competidores forçam uns aos outros no sentido da superação, acarretando melhorias na qualidade, redução de custos, e inovação em processos e produtos. Os estudos realizados pela Fundação BIOMINAS mostram grande concentração no pólo de biotecnologia de Belo Horizonte, das empresas brasileiras de biotecnologia atuantes na área médica. A competição e rivalidade das empresas também foram identificadas pelo estudo de Fajnzylber (2002).

O levantamento da indústria brasileira de biotecnologia, realizado pela Fundação BIOMINAS (2001), apresenta a grande concentração no estado de Minas Gerais das empresas atuantes no segmento de saúde humana. Naquele estado estão localizadas 45% das empresas presentes no país. Já o diagnóstico, do ano de 2004 (DIAGNÓSTICO...,2004), mostra que quase a totalidade das empresas mineiras de biotecnologia do segmento médico são sediadas no pólo de biotecnologia de Belo Horizonte. Das 42 empresas do segmento atuantes no estado, 39 estão localizadas na região descrita. Portanto é evidenciada a presença e concentração de empresas de biotecnologia na área médica atuantes em Belo Horizonte.

Fajnzylber (2002) evidencia o incremento da concorrência no pólo de biotecnologia de Belo Horizonte após a abertura comercial iniciada em 1990, mostrando efeitos positivos da entrada de novas empresas.

“Quanto às mudanças ocorridas nos mercados após a abertura comercial, pode-se dizer que elas foram consideráveis: dez empresas mencionaram a entrada de filiais de empresas estrangeiras no seus mercados, seis indicaram uma significativa entrada de produtos importados e oito apontaram o surgimento de novos concorrentes nacionais. Contudo, deve-se notar que nem sempre a maior concorrência foi caracterizada como gerando impactos negativos sobre as empresas. Com efeito, principalmente nos segmentos mais “novos”, em que os produtos ou serviços oferecidos são ainda pouco aceitos ou mesmo conhecidos no Brasil, a maior concorrência é vista como contribuindo à popularização daqueles.[...]” (FAJNZYLBER, 2002, p. 42)

Ao analisar as barreiras ao crescimento da indústria de biotecnologia, Fajnzylber (2002) também evidencia os efeitos da concorrência na região estudada, visto que os empresários

apontam a intensa concorrência com produtos fabricados por empresas estrangeiras, como sendo uma das dificuldades enfrentadas.

Os estudos da Fundação BIOMINAS apesar de evidenciarem a existência de um grande número de competidores diretos na região, não seriam suficientes para mostrar a intensa competição na localidade, visto que a maior concorrência enfrentada pelas empresas de biotecnologia provém da indústria farmacêutica tradicional. Já o estudo de Fajnzylber, mostra evidências da intensificação da competição, dando indícios do clima de rivalidade dentro da região.

7.2.2.4. Existência de Competidores Vitoriosos

O sucesso de competidores locais mostra para os empreendedores que o setor é viável, e que a localidade oferece os meios necessários para o êxito. A BIOBRÁS, empresa criada em 1976 e vendida para a Novo Nordisk em 2001, é citada por diversos trabalhos como sendo o exemplo de empresa de sucesso que fomentou o nascimento do aglomerado de biotecnologia no pólo de Belo Horizonte. Lemos (2000), Judice e Baeta (2002), Souza (2002), bem como o estudo da Fundação BIOMINAS (2001) e o diagnóstico da indústria de biotecnologia em Minas Geras (DIAGNÓSTICO...,2004) são unânimes em tal afirmação.

A BIOBRÁS nasceu em 1976, como um desmembramento do Departamento de Química da Universidade Federal de Minas Gerais, com o intuito de produzir enzimas humanas, sendo a primeira empresa de biotecnologia do Brasil. Ao longo dos anos ela ampliou seu *portifolium* de produtos, focando a pesquisa e inovação, se constituindo como um competidor de caráter global. Exemplo de seu caráter inovativo é o fato de ter obtido, em 1999, patente em insulina humana recombinante, onde somente outras três empresas possuíam patente similar. Lemos (2000) aponta a BIOMINAS como tendo exercido o papel de empresa líder no pólo de biotecnologia de Belo Horizonte, sendo *bench-marking* para novas empresas e exemplo de sucesso para empreendedores. A BIOBRÁS foi também uma das grandes incentivadoras da criação da Fundação BIOMINAS e de sua incubadora de empresas.

Condições da Demanda

A presença na localidade de compradores exigentes desempenha importante papel no desenvolvimento da competitividade da indústria local. Tais clientes desafiam as empresas a melhorarem a qualidade de seus produtos e inovarem, desenvolvendo produtos novos que atendam a novas necessidades, que apesar de serem comuns no mercado global, ainda não são aparentes em outras localidades.

No pólo de biotecnologia de Belo Horizonte estão presentes hospitais universitários que são centros de referência para o Sistema Único de Saúde (SUS). Dentre eles podemos citar o Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e o Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF).

O Hospital das Clínicas da UFMG é um hospital universitário, público e geral que realiza atividades de ensino, pesquisa e assistência, sendo referência no sistema municipal de Saúde no atendimento a pacientes portadores de patologias de média e alta complexidade. Ele possui 508 leitos, tendo realizado em média 3,5 mil atendimentos de urgência, 1,6 mil internações e 1,0 mil cirurgias, além de realizar transplantes renais, hepáticos e de medula óssea. (HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS, 2005).

O Hospital Universitário da UFJF é um hospital geral, que também realiza atividades de ensino, pesquisa e assistência, sendo a referência do SUS para o atendimento da região de Juiz de Fora. Ele possui atualmente 109 leitos distribuídos entre as especialidades de Clínica Médica, Cirurgia e Pediátrica, oferecendo também ambulatorios especializados à população. (HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DA UFJF, 2005).

Apesar de possuir hospitais universitários de renome, e que desenvolvem projetos de pesquisa, não foram encontradas evidências da existência no pólo de biotecnologia de Belo Horizonte, de clientes que sejam mais exigentes que os existentes em outros pólos médicos existentes no Brasil. Pelo contrário, São Paulo possui hospitais de maior renome nacional e internacional. Hospitais como o Hospital Israelita Albert Einstein, o Hospital Sírio Libanês, o Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo e o Hospital Universitário da Unicamp,

que entre outros presentes na região metropolitana da cidade de São Paulo, reconhecidamente compõem os clientes mais exigentes no segmento médico presentes no país.

Setores Correlatos e de Apoio

Conforme visto no item 2.2.4 deste trabalho, a presença de Fornecedores e setores correlatos de classe mundial, na mesma região, proporciona maior agilidade no processo de melhoria contínua da produtividade e inovação. A proximidade possibilita a redução dos custos de transação, possibilita a especialização dos fornecedores, bem como acelera a difusão das melhorias obtidas em pontos específicos do arranjo.

Dentre os setores de apoio à indústria de biotecnologia, se encontram os fornecedores tradicionais da indústria farmacêutica, ou seja, os fabricantes de equipamentos, insumos e suprimentos. Além deste grupo, deve-se destacar os fornecedores especializados, como a indústria de bioinformática, e as consultorias especializadas no registro de produtos e patentes de produtos de caráter biotecnológico.

Como a indústria que se analisa neste estudo é a de biotecnologia na área da saúde humana, define-se como setores correlatos:

- Todos outros segmentos da biotecnologia. Ou seja, os segmentos de saúde animal, agronegócios, biologia molecular, meio ambiente e um outro agrupamento que engloba os segmentos industriais de química fina e biomateriais industriais;
- Indústria farmacêutica tradicional.

O levantamento do Parque Nacional de Empresas de Biotecnologia, realizado pela Fundação BIOMINAS em 2001, analisa a presença de fornecedores e setores correlatos, além dos diversos segmentos de indústria de biotecnologia, nas diversas regiões do país. O diagnóstico da Indústria de Biotecnologia em Minas Gerais, publicado no ano de 2004, analisa a distribuição dentro daquele estado dos diversos segmentos de biotecnologia. Souza (2002) analisa outros setores de caráter tecnológico presentes no estado de Minas Gerais.

7.2.4.1. Presença de Fornecedores de Classe Mundial

O estudo da Fundação BIOMINAS (2001) mostra grande concentração dos fornecedores da indústria farmacêutica tradicional no estado de São Paulo. Minas Gerais possui a segunda maior concentração do país, mas com participação bastante inferior ao primeiro. Quando se analisa os setores de apoio especializados em biotecnologia, o estado de Minas Gerais continua em segundo lugar como sede de empresas de bioinformática e softwares de apoio, mas é a base da maioria das empresas de biomateriais, biomedicina e consultorias em biotecnologia.

Os dados levantados pela BIOMINAS (2001) mostram que 76% dos 92 fornecedores de insumos tradicionais, fabricantes de equipamentos e suprimentos, se encontram localizadas no estado de São Paulo, enquanto apenas 16% estão localizados no estado de Minas Gerais.

Com relação aos insumos especializados, existe uma inversão no segmento de biomaterias, biomedicina e empresas de consultoria em biotecnologia, onde 60% das 73 empresas brasileiras estão localizadas em Minas Gerais. Já para o segmento de bioinformática e outros recursos de informática de suporte à biotecnologia, Minas Gerais continua em segundo lugar, sendo a sede de 18% das 63 empresas levantadas no estudo. Neste segmento, São Paulo também ocupa posição de destaque, sendo a base de 45% das empresas presentes no país.

Tais dados mostram que apesar de não ser a sede da maioria das empresas fornecedoras, Minas Gerais possui massa crítica de setores de apoio, principalmente quando se trata dos fornecedores especializados em biotecnologia. No entanto, não foram encontradas evidências da capacitação dos fornecedores presentes no estado de Minas Gerais, quanto a sua classificação como sendo de classe mundial. Na ausência desta informação, pode-se apenas dizer que os setores de apoio estão presente na pólo de Biotecnologia de Belo Horizonte, mas não se pode tirar conclusões quanto a capacidade destes fornecedores de facilitar o estabelecimento de diferenciais de produtividade ou de inovação do aglomerado analisado.

7.2.4.2. Proximidade com Setores Correlatos

Minas Gerais constitui a sede de um percentual significativo dos segmentos de biotecnologia correlatos ao de saúde humana, sendo o pólo de Biotecnologia de Belo Horizonte a base de 45% das empresas Mineiras. O estado de Minas Gerais também possui alta especialização em outras atividades correlacionadas a biotecnologia, como o setor agropecuário e o de informática.

O levantamento da indústria Brasileira de biotecnologia realizado pela Fundação BIOMINAS (2001) mostra que o estado ocupa a primeira posição como base dos segmentos de Saúde Animal, Biologia Molecular⁵ e Meio Ambiente, estando em segundo lugar nos segmentos de Agronegócio e Química Fina/Enzimas. O Diagnóstico mais recente da indústria de biotecnologia Mineira (DIAGNÓSTICO...,2004) mostra que o pólo de Biotecnologia de Belo Horizonte é a base de 45% da empresas de biotecnologia presentes no estado de Minas Gerais nos segmentos correlatos ao de saúde humana.

No ano de 2001, Minas Gerais era a base de:

Segmento	Total de empresas no país	Percentual das empresas com base em Minas Gerais
Saúde Animal	64	43%
Biologia Molecular	79	43%
Meio Ambiente	78	64%
Agronegócio	57	22%
Química Fina/Enzimas	63	5,5%

Tabela 03 – Presença de Setores Correlatos , Fonte: BIOMINAS (2001)

Souza (2002) mostra que existem no estado de Minas Gerais setores de alta especialização, que podem manter relacionamento com a biotecnologia. No entanto a pesquisadora não consegue evidências que comprovassem tal conexão.

⁵ No levantamento do Paque Nacional de Empresas de Biotecnologia, Biominas (2001), segmento de Biologia Molecular foi denominado Saúde Humana, Animal e Vegetal. Tal denominação foi alterada para Biologia Molecular no Diagnóstico da Indústria de Biotecnologia em Minas Gerais, (DIAGNÓSTICO..., 2004).

“Mesmo apresentando alta especialização em agricultura e pecuária, que são atividades que podem manter correlação com biotecnologia, não se pode afirmar que tal conexão esteja acontecendo ou em que proporção. Isto ocorre porque, além do estudo de biotecnologia ser recente, os dados ainda são muito agregados e não constam atividades especificadas como “biotecnologia”, [...]”. (SOUZA, 2002, p. 10).

A autora também faz referência a existência de uma aglomeração de empresas especializadas em informática na região de Belo Horizonte. Devido à importância da bioinformática na indústria de biotecnologia, a capacitação em informática vem a colaborar significativamente no diferencial competitivo das indústrias locais.

Portanto é evidenciada a presença de setores correlatos na região estudada, o que tem potencial a contribuir para o estabelecimento de massa crítica para atração e especialização de fornecedores, bem como pode disseminar as melhorias obtidas, caso existam canais de comunicação entre as empresas.

O *Diamante* como um Sistema

Conforme visto no item 2.2.5, para que o *diamante* da localidade tenha efeito positivo sobre a competitividade de um setor, as quatro faces devem estar bem ajustadas. Uma face trincada pode comprometer o conjunto e gerar efeito desastroso sobre a indústria local. Por outro lado, as quatro faces quando bem ajustadas compõem um efeito sinérgico na competitividade do arranjo. A rivalidade proporciona o efeito multiplicador do resultado das faces individuais, visto que impulsiona as empresas no sentido da superação constante, que assim demandam níveis elevados de qualidade das instituições locais de suporte, como universidade e setores de apoio. O relacionamento próximo é essencial para que as interações aconteçam e o *diamante* gere resultados positivos sobre a competitividade do aglomerado.

O *diamante* do aglomerado de biotecnologia na área médica localizado na região metropolitana de Belo Horizonte possui deficiências no Contexto para a Estratégia e Rivalidade. Existem dúvidas quanto a situação das faces: Condições da Demanda, e Setores Correlatos e de Apoio. A face Condição dos Fatores (Insumos), apesar de possuir vantagens

quanto a presença de instituições geradoras de pessoal especializado, bem como possuir infraestrutura especializada e instituições financeiras, possui séria deficiência quanto as regulamentações específicas do setor.

Na revisão bibliográfica, item 2.2.2, foi constatado que para o contexto local ser favorável a estratégia e rivalidade, é necessário que existam elementos que incentivem os investimentos. Ou seja, para que os investidores sejam incentivados a aplicarem recursos na melhoria da produtividade das empresas ou no desenvolvimento de novos produtos, é necessária a presença de elementos como um sistema tributário simples e justo, regulamentações que protejam seu capital, e tradição no cumprimento de contratos estatais.

No entanto, conforme verificado no item 7.2.2.2, o ambiente do pólo de biotecnologia de Belo Horizonte não é favorável aos investimentos. Os principais problemas apontados são a carga tributária excessiva e complicada, e as dificuldades nas regulamentações específicas do setor de biotecnologia. A recente pesquisa, realizada em 2004, em parceria entre FIEMG, IEL e Fundação BIOMINAS, mostra que a principal dificuldade enfrentada pelos empresários da região se encontra justamente na carga tributária, seguida pelos complicados processos regulatórios específicos do setor. Fajnzylber (2002) também enfatiza a desvantagem nas regulamentações governamentais, apontando dificuldade da obtenção de registro de produtos junto ao Ministério da Saúde, registro necessário para a comercialização dos produtos. Apesar de tais problemas não serem específicos da região de Belo Horizonte, mas genéricos à realidade Brasileira, eles acabam por desincentivar que empreendedores apliquem recursos na localidade, buscando regiões que tais dificuldades não existam, ou simplesmente deixam de investir, mantendo o *status-quo*. Países asiáticos como Singapura e China se tornam alvo de investimentos estrangeiros por inexistirem tais dificuldades. A competição das localidades por sediar empresas na área de biotecnologia é global, conforme visto no item 6.3.4. Ao possuir ambiente desfavorável ao investimento, a rivalidade é comprometida, pela escassez de competidores provenientes de outros países, mais uma vez comprometendo esta face do *diamante*.

Conforme visto no item 7.2.3 e 7.2.4, não existem evidências quanto ao nível de exigência da rede hospitalar da região de Belo Horizonte, nem tão pouco quanto a qualificação como competidores de nível global dos fornecedores presentes naquela região, deixando dúvidas quanto as faces: Condições da Demanda e Setores Correlatos e de Apoio.

A face Condição dos Fatores (Insumos) somente é desfavorável quanto as regulamentações específicas do setor, sendo favorável em sua maioria. Existem instituições locais especializadas em educação, treinamento e pesquisa, como a UFMG, a UFJF, o Instituto René-Rachou e a FUNED, que fornecem mão-de-obra especializada. Tais instituições proporcionam, através da perene reciclagem curricular e investimento em pesquisa, a constante aprimoramento dos insumos especializados. Ficou evidenciada no item 7.2.1.1 a proximidade de tais instituições e as empresas locais. Foi também comprovada a existência de insumos especializados, como estrutura de capital de risco para financiamento dos investimentos e infra-estrutura tecnológica, conforme descrito no item 7.2.1.2.

Existem evidências do clima de rivalidade entre os participantes do arranjo de biotecnologia de Belo Horizonte, como mostrado no item 7.2.2.3. Fajnzylber (2002) mostra a intensificação da competição, com a entrada de competidores estrangeiros e nacionais no pólo de biotecnologia, destacando efeitos positivos da entrada de tais competidores. No entanto, tal rivalidade, em um ambiente desfavorável ao investimento pode se transformar em guerra de preços, causando efeitos desfavoráveis a competitividade do aglomerado.

Outro fator essencial na composição do *diamante* da localidade é a força que une as faces, proporcionada pela proximidade entre os participantes do arranjo. Souza (2002) evidenciou deficiências na troca de informações entre os participantes do aglomerado. Sua pesquisa mostra que: “[...], a maioria das empresas, 64% (em um universo de 33 empresas) destacam que não mantém qualquer tipo de cooperação ou troca de informações com outras empresas do ramo em Minas Gerais.” (SOUZA, 2002, p. 41) Os motivos levantados pela autora para a deficiência na troca de informações é a desconfiança entre as empresas e a não existência de tradição local no sentido de trabalho em conjunto. Souza cita exemplo de uma empresa que afirmou ser difícil até mesmo a obtenção de nome de fornecedores.

Portanto, o *diamante* do pólo de biotecnologia de Belo Horizonte possui sérias deficiências, seja no Contexto para a Estratégia e Rivalidade, bem como na distância entre as empresas. Os dois problemas são críticos. O primeiro desincentiva a entrada de investimentos externos, evita que empreendedores locais criem novas empresas ou apliquem em novos produtos ou processos. Conforme visto, o desincentivo ao investimento pode causar guerra de preços, com efeitos negativos à competitividade do arranjo. O segundo problema dificulta que as empresas

sejam beneficiadas pela melhoria de seus pares, aumentando o tempo necessário para a difusão dos avanços obtidos pelos fornecedores, setores correlatos e de apoio. Em um ambiente deficiente na troca de informações o efeito positivo da aglomeração é bastante atenuado.

Competitividade das Empresas

Neste item iremos buscar evidências da atuação da Fundação Biominas na competitividade das empresas locais. Utilizaremos os princípios descritos no capítulo 3, e item 5.2.2 buscando suas influências sobre o aumento da produtividade, da inovação e da formação de novas empresas.

7.3.1. Aumento da Produtividade

As incubadoras de empresa podem proporcionar maior produtividade para a indústria local através das principais influências descritas abaixo:

- **Acesso a Insumos e Pessoal Especializado:** A proximidade facilita o acesso a insumos e a pessoas especializadas, reduzindo o custo e aumentando a qualidade destes fatores.
- **Acesso à Informação:** O estreitamento do relacionamento das empresas entre si, entre as empresas e seus fornecedores, e entre elas e as instituições de suporte, permite o estabelecimento de confiança e a troca de informações que leva a difusões dos ganhos obtidos sobre o setor como um todo, facilitando o seu aprimoramento.
- **Estabelecimento de Complementariedades:** Ao confiar nas parcerias, cada participante pode se focar em sua expertise principal, deixando funções paralelas serem executadas por empresas especialistas. Desta forma elas conseguem maiores níveis de produtividade no uso de seus recursos.
- **Acesso a Instituições e Bens Públicos:** A existência de concentração de empresas concorrentes, e de setores correlatos, induz a formação ou aprimoramento de

instituições de suporte às empresas, ou de outros bens necessários a manutenção do conjunto. Desta forma, a localidade oferece com custos e qualidade vantajosos, fatores como: Empregados especializados; Infra-estrutura e Know-How; Associações Comerciais e outras associações comerciais de suporte.

- **Incentivos à Mensuração do Desempenho:** A existência de competidores vitoriosos mostra às empresas e empreendedores que a região possui os elementos necessários para se obter sucesso dentro do setor. Tal constatação destrói justificativas externas para o fracasso, fazendo com que as empresas busquem seu aprimoramento através de melhorias internas e no estabelecimento de diferenciais competitivos reais. A pressão competitiva exerce grande incentivo no sentido da superação contínua e ganhos de produtividade.

7.3.1.1. Acesso a Insumos e Pessoal Especializado

Conforme visto no item 7.2, a região de Belo Horizonte possui insumos especializados à indústria de biotecnologia, como a estrutura de capital de risco e infra-estrutura tecnológica. Na localidade estão presentes instituições como a UFMG e a UFJF, especializadas na formação de mão-de-obra destinada à indústria de biotecnologia. O item 7.2.4.1 mostra que apesar de não ser o estado de maior concentração dos fornecedores da indústria, Minas Gerais possui massa crítica de fornecedores especializados neste setor.

Quanto aos insumos especializados, a estrutura de capital de risco presente na região proporciona vantagens para as empresas locais, visto que fundos como o PTT e o FUNDOTEC, são preferencialmente direcionados a empresas de biotecnologia instaladas no estado de Minas Gerais. No que diz respeito aos Fornecedores, é notável a presença no estado de empresas de biomateriais, biomedicina, e empresas de bioinformática, o que pode proporcionar vantagens na aquisição de insumos especializados para os concorrentes locais.

No entanto, o autor não conseguiu evidências dos efeitos positivos do aglomerado no que diz respeito à redução dos estoques, foco da atenção das empresas no *core business*, ou provas da redução dos custos de mão de obra ou custos de transação. O que se pode afirmar é que existe tendência para a redução dos custos de contratação de mão-de-obra, pela oferta de

profissionais especializados providos pelas universidades locais. Bem como a presença local de fornecedores pode viabilizar foco empresarial ou a implementação de rotinas que levem a maior produtividade no uso dos recursos.

7.3.1.2. Acesso à Informação

A Fundação BIOMINAS procura viabilizar informações técnicas e de mercado, de forma a melhorar o entendimento das empresas locais sobre a realidade da biotecnologia, bem como procura estabelecer rede de contato entre as empresas pertencentes ao arranjo local. Evidências da atuação da Fundação BIOMINAS podem ser encontradas nos diversos artigos e trabalhos publicados pela instituição. O levantamento da indústria Brasileira de biotecnologia realizado em 2001, que é até hoje a referência do Ministério da Ciência e Tecnologia para o parque biotecnológico Brasileiro (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2005), bem como o Diagnóstico da Indústria de Biotecnologia em Minas Gerais, co-produzido pela fundação, em 2004. A Fundação BIOMINAS também organiza simpósios, encontros técnicos e gerenciais, de forma a aproximar as empresas, discutir problemas comuns, e traçar objetivos e metas que beneficiem o grupo. Exemplo de tal iniciativa é o programa que visa **consolidar** o arranjo produtivo local é dezembro de 2007, programa Arranjo Produtivo de Biotecnologia da Região Metropolitana de Belo Horizonte. Tal programa reúne mensalmente empresas do arranjo para discutir o planejamento estratégico de ações que beneficiem o conjunto dos participantes.

No entanto, conforme visto no item 7.2.5, Souza (2002) evidenciou deficiências na troca de informações entre as empresas, mostrando como barreira para o compartilhamento de conhecimento, a não existência de relacionamento de confiança entre o grupo. Tal constatação torna ainda mais importante os esforços no sentido de aumentar a proximidade entre as pessoas, o que é indispensável para a realização dos ganhos potenciais da aglomeração.

7.3.1.3. Complementariedades

Conforme visto no item 7.1, a Fundação BIOMINAS proporciona atividades de suporte, possibilitando que as empresas não dupliquem esforços para o desenvolvimento de conhecimentos para o licenciamento de empresas e de produtos, para a obtenção de financiamento junto às agências de fomento, bem como facilita a gestão financeira e administrativa de projetos de pesquisa e desenvolvimento. Outra evidência da existência de complementariedades dentro do aglomerado é a própria existência de empresas de bioinformática e consultorias em biotecnologia.

Ao utilizar o suporte da Fundação BIOMINAS seja para obtenção de registros junto a ANVISA ou o Ministério da Saúde, para o gerenciamento administrativo/financeiro de seus projetos, ou ainda para a obtenção de financiamentos, as empresas passam a prescindir de custosos recursos internos para a execução de tais atividades. Empresas especialistas de suporte, como a de bioinformática, são essenciais para o desenvolvimento de um setor tão dependente de tecnologia de informação, como a biotecnologia. Mais uma vez, a presença de empresas capacitadas, possibilita que os participantes se foquem naquilo que fazem de melhor, melhorando sua produtividade.

7.3.1.4. Acesso a Instituições e Bens Públicos

O Aglomerado de Biotecnologia de Belo Horizonte é frutífero em instituições e bens públicos. Entre tais instituições pode-se citar a própria Fundação BIOMINAS, as diversas universidades e instituições de ensino e pesquisa como a UFMG, a UFJF, a FUNED, o Instituto René Rachou e o CETEC. Também compõem o grupo instituições de classe como a Federação das Indústrias de Minas Gerais (FIEMG), bem como outras instituições como o SEBRAE, a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

Não iremos detalhar novamente a atuação de cada uma destas instituições, visto que quase todas foram analisadas nos itens 7.1 e 7.2 deste trabalho, mas deve-se ressaltar que cada uma delas possui papel importante na melhoria da produtividade do arranjo local. As instituições de ensino e pesquisa fornecem empregados especializados, infra-estrutura e know-how. As associações comerciais fomentam a proximidade entre os participantes, bem como promovem feiras, simpósios e eventos, que facilitam as atividades de comunicação e marketing das empresas participantes. Entidades como o FINEP, CNPq, FAPEMIG SEBRAE, entre outras funções, disponibilizam recursos para o financiamento de pesquisas a custos vantajosos. Desta forma as instituições e bens públicos presentes no Pólo de Biotecnologia de Belo Horizonte contribuem para a melhoria da produtividade da indústria local.

7.3.1.5. Incentivos à Mensuração do Desempenho

Conforme visto no item 7.2.2.3, o Pólo de Biotecnologia de Belo Horizonte concentra grande parte da indústria nacional de biotecnologia. O levantamento mais atual do parque Brasileiro, publicado em 2001, mostra que 45% das empresas com foco em saúde humana, atuantes no Brasil, estão localizadas no estado de Minas Gerais. A presença de competidores dentro da localidade mostra que o sucesso é possível.

O diagnóstico da indústria Mineira de biotecnologia do ano de 2004 (DIAGNÓSTICO..., 2004) mostra que apenas 9% das empresas atuantes em 2001 fecharam suas portas, evidenciando uma elevada taxa de sobrevivência em uma indústria ainda nascente, que enfrenta problemas como elevado *time-to-market* e elevado custo para o desenvolvimento de produtos, como mostrado no capítulo 6.

O sucesso das empresas Mineiras também pode ser exemplificado pelo seu potencial exportador. De acordo com diagnóstico recente (DIAGNÓSTICO..., 2004) 40% das empresas de biotecnologia instaladas em Minas Gerais realizaram exportações no ano de 2004, inúmeras delas comercializando seus produtos nos Estados Unidos e União Européia. Ao realizarem exportações, principalmente para mercados sofisticados, as empresas tornam evidente sua capacitação como competidores globais, evidenciando assim o seu sucesso.

A constatação de empresas graduadas pela Fundação BIOMINAS, bem como da existência de empresas incubadas, também constitui forte evidência da presença naquela região dos fatores necessários ao sucesso dentro do setor. Atualmente existem 10 empresas graduadas pela Fundação BIOMINAS, bem como outras 11 ainda em fase de incubação. (BIOMINAS, 2005)

A presença de empresas de sucesso incentiva os demais participantes do arranjo a atingirem altos níveis de produtividade.

7.3.2. Inovação

As incubadoras de empresa tem o potencial para levar as empresas no sentido da inovação por reduzir a distância entre as empresas, seus fornecedores e clientes. A proximidade permite que as informações sobre melhorias obtidas sejam dispersas rapidamente pelo arranjo, possibilita o envolvimento de fornecedores e clientes em estágios cada vez mais prematuros do desenvolvimento de novos projetos, e, por fim, a própria pressão competitiva realizada pelos pares empurra os participantes no sentido da inovação.

O diagnóstico de 2004 mostra o surgimento de novas empresas com maior densidade tecnológica e potencial inovador dentro do estado de Minas Gerais. “As indicações de sofisticação tecnológica e inovação se encontram no perfil, na orientação dos produtos e agendas de P&D e no crescimento do número de patentes em relação a pesquisas anteriores.”(DIAGNÓSTICO..., 2004, p. 50). Este estudo evidencia um incremento no número de patentes por empresa, mostrando uma elevação da média que era de 0,94 patentes por empresa no ano de 2001, indo para 1,3 patentes por empresa no ano de 2004, relatando também o crescimento do número de patentes internacionais. É também relatado o foco das novas empresas em áreas intensiva em tecnologia como novos produtos e tratamentos para o combate ao câncer, cirurgia cardíaca, exames de monitoração de condição física de atletas, e serviços de biologia molecular.

A Fundação BIOMINAS deu suporte a outras duas importantes instituições públicas, o FINEP e a FAPEMIG no lançamento de um programa que incentiva diretamente a inovação, através do financiamento de projetos que apresentem soluções com potencial de inserção de

mercado, o programa PAPPE, Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas. Tal programa vai selecionar 60 projetos inovadores, onde vai aplicar recursos não reembolsáveis, no valor de R\$ 200 mil em cada projeto. Uma das áreas de foco do programa é a de biotecnologia médica, onde a BIOMINAS vai dar suporte na seleção de projetos que irão concorrer aos recursos. Ao organizar a competição pelo investimento, a Fundação BIOMINAS mais uma vez exerce seu papel de incentivadora da inovação, exercendo atividades descritas no item 5.2.2 como função das incubadoras de empresas no desenvolvimento da competitividade do aglomerado.

No entanto, a troca de informações que facilitaria a dispersão das inovações conseguidas, é dificultada pela falta de confiança entre os participantes, conforme discutido no item 7.3.1.2. O distanciamento também dificulta o envolvimento de fornecedores e clientes em fases embrionárias dos projetos, impedindo que o arranjo tire todo proveito dos efeitos positivos da aglomeração, assim deixando de realizar todo potencial de fomento à inovação.

7.3.3. Formação de Novas Empresas

As incubadoras de empresa e os aglomerados propiciam a formação de novas empresas visto que reduzem as barreiras de entrada, disponibilizam informações sobre as oportunidades existentes, e reduzem a percepção do risco associado ao investimento. As barreiras de entrada são reduzidas, pois os arranjos locais permitem acesso a insumos, pessoal especializado e fontes de financiamento de forma mais vantajosa. O conhecimento de novas necessidades dos clientes, bem como de lacunas existentes nos pacotes de produtos oferecidos, são incentivos para que empreendedores deixem seus empregos e iniciem seu negócio. A existência de histórias de sucesso reduz a percepção do risco associado ao investimento, servindo como alavanca extra para empreendedores tomarem a decisão do estabelecimento de novas empresas, ou para que empresas estabelecidas em outras regiões se transfiram para a localidade.

O diagnóstico da indústria, realizado no ano de 2004, mostra que no período de 2001 a 2004 foram criadas 20 novas empresas de biotecnologia no estado de Minas Gerais, compondo um total de 75 empresas. Ou seja, 27% das empresas existentes no estado tem idade inferior a 4 anos. Tal número se refere a todos os segmentos de biotecnologia, não apenas ao segmento de

saúde humana, que não possui informações específicas. Apesar disto, a informação dá indícios sobre o setor de saúde humana, que representa 56% do total de empresas de biotecnologia do estado. Desta forma, vemos indícios que o arranjo é frutífero em novas empresas.

A redução das barreiras de entrada é viabilizado pelas instituições universitárias, que cedem, a custos reduzidos, seus laboratórios aos novos entrantes, pela presença de incubadoras de empresa, bem como pela existência de estrutura especializada no financiamento de empresas de biotecnologia.

As incubadoras de empresa dão suporte na organização do negócio, propiciam infra-estrutura especializada a custos bastante reduzidos, servem como sede do novo empreendimento abrigando todas as funções da empresa durante seus primeiros anos, além de oferecerem funções comuns como recepção e limpeza, e também através da co-gestão dos projetos e suporte administrativo financeiro. Conforme descrito no item 7.1, a Fundação BIOMINAS exerce tal função, propiciando infra-estrutura como laboratórios, salas de reunião e escritórios, além de prestar consultoria para a obtenção dos registros e autorizações necessários para a comercialização dos produtos. A atuação da Fundação no suporte para obtenção de financiamentos também desempenha papel principal no sucesso das empresas incubadas.

A presença de fundos e instituições financeiras com conhecimentos especializados no setor também é fundamental no estabelecimento dos novos negócios. Ao conhecerem as características do setor de biotecnologia, os fornecedores de capital de risco tem suas expectativas quanto ao tempo necessário para retorno do investimento e risco envolvido corretamente estabelecidos. Desta forma eles podem oferecer opções de financiamento adequadas as peculiaridades do setor. A presença dos fundos está detalhada no item 7.2.1.2 deste trabalho.

Souza (2002) pesquisa a origem dos fundadores das empresas de biotecnologia atuantes em Minas Gerais. Seus dados mostram que 33% deles ainda são ou foram professores universitários, 39% são pesquisadores/especialistas em biotecnologia. “A forte presença de professores/pesquisadores/especialistas é um indício da influência da capacitação da universidade nestas empresas, pois os fundadores/sócios foram formados nestas instituições

ou trabalhavam nelas.”(SOUZA, 2002, p. 33). A autora explica a origem acadêmica dos empreendedores pela exigência de conhecimentos específicos, característico da biotecnologia. No entanto, talvez outra explicação seja o conhecimento das oportunidades existentes, propiciado pela proximidade entre as universidades e empresas, bem como entre universidade e clientes finais.

A proximidade entre as universidades e os demais membros do arranjo está descrita no item 7.2.1.1 deste trabalho, gerando frutos como a parceria entre a UFMG e o laboratório Biolab-Sanus na produção do anti-hipertensivo de longa duração. Souza (2002) também descreve tal proximidade, mostrando que mais de 60% das empresas respondentes de sua pesquisa apontam manter vínculos com a universidade. Universidades como a UFMG e UFJF mantêm escola de medicina e hospitais próprios, que constituem os clientes mais exigentes do arranjo, mais uma vez evidenciando a proximidade existente.

Por fim, a existência de competidores vitoriosos reduz a percepção do risco envolvido no investimento, sendo alavanca extra para a tomada de decisão do estabelecimento do novo negócio. Tal como visto no item 7.2.2.4, a BIOBRÁS é apontada por diversos autores como exemplo de sucesso e incentivadora da entrada de novas empresas. A existência na região de um grande número de empresas de biotecnologia focada na área médica é outra evidência da possibilidade de sucesso, exercendo o papel de redução da percepção do risco envolvido, bem como a constatação de empresas graduadas pela Fundação BIOMINAS exerce o mesmo papel.

7.4. Desenvolvimento da Indústria Local

O desenvolvimento de indústrias locais também está relacionado às forças atuantes no *diamante* da competitividade. Os ciclos de *feed-back* presentes no arranjo criam uma reação em cadeia, onde um fator leva a criação ou melhoria do outro, conforme visto na introdução do capítulo 4. No item 4.2 desta pesquisa, foram descritos três fatores são particularmente importantes no desenvolvimento do aglomerado:

- A intensidade da competição local. A rivalidade proporciona incentivos para a melhoria contínua, além de atraírem fornecedores e instituições especializadas.

- O ambiente geral da localidade para a constituição de novas empresas. O clima favorável ao investimento possibilita que a rivalidade se torne ganho de produtividade, inovações, e novas empresas, impulsionando assim a competitividade do setor.
- Mecanismos formais e informais para reunir os participantes. A proximidade entre o grupo é chave para que a reação em cadeia, que desenvolve o aglomerado, aconteça.

No arranjo de biotecnologia de saúde humana na região de Belo Horizonte pode-se notar a existência de rivalidade entre os competidores locais. No que diz respeito ao ambiente geral para formação de novas empresas, o aglomerado possui instituições, como a Fundação BIOMINAS, que exercem força positiva, propiciando infra-estrutura especializada, bem como suporte administrativo e consultoria para obtenção de financiamentos, reduzindo as barreiras de entrada. No entanto, o arranjo é deficiente quanto aos elementos que incentivam os investimentos, pois o ambiente regulatório é desfavorável, bem como está sujeito a altas e complicadas cargas tributárias. Apesar de possuir mecanismos para reunir os participantes, o arranjo também é falho na troca de informações entre os participantes, sendo relatada a não existência de confiança entre os componentes do arranjo.

Conforme visto no item 7.2.2.3, existe um relevante nível de competitividade entre os componentes do arranjo de biotecnologia na área médica na região metropolitana de Belo Horizonte. Grande parte da indústria nacional está localizada naquela localidade, bem como trabalhos como o de Souza (2002), apontam a presença de competição e rivalidade entre as empresas participantes.

No que diz respeito a formação de novas empresas, percebemos que o arranjo de Belo Horizonte possui mecanismos que reduzem as barreiras de entrada, bem como a percepção do risco associado ao investimento, contanto com um relevante percentual de novas empresas. Conforme discutido no item 7.3.3, a Fundação BIOMINAS exerce importante função ao propiciar infra-estrutura especializada, bem como suporte e consultoria administrativa/financeira para os novos empreendimentos. O arranjo possui estrutura de capital de risco, bem como é notável a presença de instituições de ensino e pesquisa que cedem laboratórios e profissionais as empresas, sendo precursoras de vários empreendimentos. Em contrapartida ainda existem fortes entraves no que diz respeito aos elementos que incentivam os investimentos. A carga tributária é apontada por diversos empresários como sendo um grande

empecilho ao crescimento das empresas, bem como o ambiente regulatório é desfavorável, como descrevemos no item 7.2.2.2.

O arranjo de biotecnologia de Belo Horizonte possui instituições que buscam disponibilizar informações técnicas, gerenciais e de mercado, organizando encontros para reunir os participantes do aglomerado. Mais uma vez a Fundação BIOMINAS exerce importante função ao publicar diagnósticos setoriais e organizar simpósios e *workshops* onde os participantes tem espaço para discutir problemas comuns e estabelecerem planos que venham a melhorar o arranjo, conforme analisado no item 7.3.1.2. Porém, ainda se constata dificuldade na troca de informações, e relatos da não existência de confiança entre os participantes.

Como proximidade entre as empresas é essencial para que o ciclo de *retro-alimentação* positiva aconteça e o aglomerado se desenvolva, bem como são necessários elementos que incentivem os investimentos, para que a competição se torne inovações e melhorias de produtividade, pode-se afirmar que o aglomerado de biotecnologia de Belo Horizonte ainda está imaturo. No entanto, as instituições participantes do arranjo têm ciência do estágio de desenvolvimento do aglomerado, organizando ações conjuntas para que a evolução do conjunto aconteça.

Evidência clara do reconhecimento pelas instituições locais, da necessidade de desenvolvimento do arranjo de biotecnologia de Belo Horizonte é o projeto de estruturação do ARRANJO PRODUTIVO DE BIOTECNOLOGIA DA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE. Tal projeto é uma iniciativa do SEBRAE Minas, Instituto Euvaldo Lodi de Minas Gerais, Federação das Indústrias de Minas Gerais (FIEMG) e pela Fundação BIOMINAS. As instituições assinaram em 2004 um convênio para estruturação de ações que consolidem o arranjo até dezembro de 2007. “Este convênio prevê uma série de atividades para estruturação deste arranjo que incluem: treinamentos para empresários, workshop com a Universidade Federal de Minas Gerais, rodas de negócios, pesquisas de marketing, além do planejamento do Arranjo.” (Fundação BIOMINAS, 2005). Dentre as principais oportunidades vislumbradas pelo grupo, destaca-se o compartilhamento de experiências, infra-estrutura e competências entre os participantes. (Fundação BIOMINAS, 2005).

8. Conclusão

O Modelo do *Diamante* descreve quatro aspectos de um ambiente regional que geram as pressões, desafios, e criam condições para que uma indústria regional seja competitiva. São eles:

- **Condição dos fatores (insumos):** Representam os ativos tangíveis e intangíveis básicos para a competição. Os insumos devem ser especializados para o setor, bem como devem existir meios para que os fatores sejam gerados e aprimorados.
- **Contexto para a Estratégia e Rivalidade:** Formado pelas regras, costumes e incentivos à rivalidade local. O contexto deve fomentar o investimentos sustentados no setor. A presença de rivalidade doméstica é geradora de pressões para que as empresas busquem melhorias e inovação.
- **Condições da Demanda:** A existência de clientes exigentes, que demandem níveis cada vez mais elevados de qualidade é favorável à evolução da indústria local. Tais clientes antecipam necessidades futuras do mercado, mostram tendências e sinalizam a existência de novos segmentos.
- **Setores Correlatos e de Apoio:** A proximidade com fornecedores e setores correlatos proporciona agilidade no processo de melhoria contínua da produtividade, e inovação. Fornecedores locais, que sejam competitivos internacionalmente, proporcionam vantagens a indústria local, como maior eficácia na obtenção dos insumos e maior agilidade na realização de inovações e melhorias. Setores correlatos proporcionam a especialização dos fornecedores, bem como difundem melhorias pelos arranjos.

Os pontos do *diamante* devem se reforçar mutuamente formando um sistema. Desta forma, a proximidade é essencial para que a dinâmica do *diamante* aconteça, bem como é necessária a robustez do *diamante* em todas as suas faces.

Os aglomerados, agrupamentos de empresas de um setor e suas áreas correlatas vinculados por elementos comuns e complementares, constituem foro para o diálogo entre empresas, seus fornecedores, governo, e outras instituições de suporte. Eles proporcionam oportunidades de coordenação e crescimento mútuo, acentuando a competição. Aqui entendemos aglomerados como sendo a manifestação das quatro facetas do *diamante* da localidade. Desta forma, os aglomerados atuam no incremento da proximidade entre as empresas, possibilitando que: as complementariedades sejam distribuídas; a rivalidade se torne fomentadora do

desenvolvimento; as necessidades dos clientes se convertam em inovações; o ambiente se torne cada vez mais ajustado às peculiaridades da indústria.

Os aglomerados atuam na competitividade de uma indústria através de três influências gerais:

- **Aumento da Produtividade:** Os aglomerados facilitam o acesso a insumos e pessoal especializado, melhoram a disponibilidade de informações sobre inovações e novas necessidades dos clientes, possibilitam que as empresas se usufruam das complementariedades com fornecedores e áreas de apoio, possibilitam acesso a instituições e bens públicos e, por fim, incentivam a melhoria contínua por possibilitar a mensuração do desempenho de cada empresa.
- **Fortalecimento da Capacidade de Inovação:** Os aglomerados favorecem a inovação, pois aumentam a confiança e reduzem a distância entre as empresas, possibilitando a troca de informações. Assim, as tendências das novas necessidades dos clientes são mais rapidamente conhecidas, o desenvolvimento de projetos com fornecedores e instituições de suporte é otimizado, e informações sobre inovações de concorrentes fomenta a pesquisa e desenvolvimento interno. Melhores informações reduzem o custo e risco no desenvolvimento de novos produtos.
- **Formação de Novas Empresas:** Os aglomerados reduzem as barreiras de entrada, disponibilizando insumos, capital e pessoas a custos mais baixos. Eles proporcionam informações sobre oportunidades existentes, permitindo demanda local para os produtos do aglomerado. Desta forma, os aglomerados atraem novas empresas, e incentivam os empreendedores para que abram seus negócios.

O desenvolvimento dos aglomerados também está relacionado às forças atuantes no *diamante* da localidade. Quando se inicia o desenvolvimento de um aglomerado, é criado um processo em cadeia onde um fator leva a criação e melhoria do outro, que resulta em um sistema complexo, onde as relações de causalidade ficam nebulosas. Tal processo é fortemente dependente da eficácia dos ciclos de *feed-back* do *diamante*. Três fatores são particularmente decisivos para o desenvolvimento dos aglomerados:

- **A Intensidade da Competição Local:** A rivalidade proporciona incentivos para a melhoria contínua dos produtos e processos, e para a busca da inovação. A presença de empresas competitivas mostra que o setor é viável, atraindo concorrentes, e assim criando massa crítica para fornecedores e instituições especializadas.

- O Ambiente para a Formação de Novas Empresas: O clima favorável ao investimento possibilita que a rivalidade se torne ganhos de produtividade, inovações, em novas empresas, e instituições. Ao garantir o capital do acionista, e possuir ambiente macroeconômico favorável, o riscos são reduzidos e um maior número de projetos é viabilizado.
- Presença de Mecanismos para Reunir os Participantes: A proximidade entre os participantes é chave para que a reação em cadeia, que desenvolve os aglomerados, aconteça. As pessoas devem estar interagindo, em um ambiente de confiança, para que troquem informações e as inovações se difundam pelo arranjo.

As incubadoras de empresa tem importante papel no desenvolvimento dos aglomerados, atuando em diversos fatores do *diamante* local, e melhorando a competitividade da indústria. Eles facilitam a melhoria da produtividade, disponibilizando insumos especializados a custos vantajosos, melhorando o acesso à informação, e possibilitando a mensuração do desempenho e estabelecimento de *bench-marking*. No entanto, sua atuação é mais evidente na criação de uma ambiente para a construção de novas empresas, no desenvolvimento de mecanismos formais para reunir os participantes do arranjo, bem como no incremento da competição local, que são justamente os fatores mais importantes para o desenvolvimento das indústrias locais, conforme visto nos itens 5.2 e 4.2 deste trabalho.

Ao analisarmos o desenvolvimento dos aglomerados, estamos na verdade analisando o desenvolvimento da indústria local, visto que o aglomerado nada mais é que o conjunto regional composto pelas empresas, setores correlatos, pelos clientes e instituições de suporte. Portanto ao analisarmos como os aglomerados se tornam competitivos e se desenvolvem, ou qual a atuação das incubadoras de empresa neste desenvolvimento, estamos respondendo a pergunta sobre como as incubadoras de empresa podem proporcionar o desenvolvimento da indústria local.

O estudo de caso identificou como a Fundação BIOMINAS proporciona o desenvolvimento da indústria de biotecnologia na área médica na região metropolitana de Belo Horizonte. Para isto analisou-se sua atuação nos quatro fatores do *diamante* da localidade, na competitividade da indústria local, e por fim, buscou-se sua atuação sobre os principais fatores que levam ao desenvolvimento de indústrias regionais.

Como foi descrito no capítulo 7, este trabalho não teve como objetivo caracterizar o estágio de desenvolvimento do aglomerado de biotecnologia na área médica, na região metropolitana de Belo Horizonte, mas sim buscou a atuação da incubadora de empresas da Fundação BIOMINAS no desenvolvimento daquela indústria. A utilização do Método do *Diamante* e da Teoria dos Aglomerados nesta análise proporcionou uma visão ampla do fenômeno, visto que os aglomerados foram sempre vistos como a manifestação das quatro faces do *Diamante* da Localidade.

8.1. Atuação da Fundação BIOMINAS no *Diamante* da Localidade

Tal como descrito no item 7.2, a Fundação BIOMINAS desempenha importante papel no *diamante* da localidade. Ela atua principalmente nas faces condição dos fatores e contexto para estratégia e rivalidade.

A Fundação BIOMINAS melhora a condição dos fatores (insumos), pois propicia infraestrutura especializada, fornecendo: laboratórios de uso comum, locação de escritórios a baixo custo, consultoria administrativa e financeira, além de suporte para registro de empresas e produtos junto às instituições reguladoras. Outro importante papel na Fundação BIOMINAS na condição dos fatores é o auxílio para obtenção de financiamentos. Adicionalmente, a Fundação participou da organização dos fundos PTT e Fundotec, que são focados na indústria de biotecnologia, aplicando preferencialmente seus recursos no estado de Minas Gerais.

A Fundação BIOMINAS também atua diretamente no contexto para a estratégia e rivalidade pois coloca no aglomerado novos entrantes, que tem potencial inovador e incrementam a competição. Até a presente data, a incubadora graduou 10 empresas, possuindo outras 11 em fase de incubação (Fundação BIOMINAS, 2005).

A Fundação BIOMINAS incentiva a comunicação e a proximidade entre os participante do arranjo, pois organiza encontros gerencias, científicos, além de feiras e outros eventos que colocam justas as empresas, fornecedores, clientes e instituições de suporte, tal como descrito no item 7.3.1.2. No entanto, a proximidade entre os participantes na região de atuação da

Fundação BIOMINAS ainda é deficiente, conforme evidenciado por Souza (2002), e descrito em detalhes no item 7.2.5.

8.2. Atuação da Fundação BIOMINAS na Competitividade do Arranjo

No item 7.3 detalhamos a atuação do aglomerado na competitividade das empresas locais. Naquele item procuramos também descrever a atuação da Fundação BIOMINAS na facilitação das forças propulsoras da competitividade. Vimos que a incubadora facilita a melhoria da produtividade, da inovação e da criação de novas empresas.

A Fundação BIOMINAS atua na produtividade através do acesso a insumos e pessoal especializado, do acesso a informação, a instituições e bens públicos, proporcionando também incentivos a mensuração do desempenho. A Fundação melhora o acesso à informação pela disponibilização de informações setoriais, e da promoção de encontros entre os participantes do arranjo. Ela propicia acesso a instituições e bens públicos por facilitar acesso a instituições de ensino e pesquisa, bem como a entidades governamentais de suporte financeiro e gerencial, como o SEBRAE, FINEP e FAPEMIG. A incubadora proporciona incentivos à mensuração do desempenho, por possuir histórico de empresas graduadas, bem como empresas em fase de incubação, convivendo em um mesmo prédio.

Tal como visto no item 7.3.2, a Fundação BIOMINAS tenta criar inovação, pois facilita a troca de informações, e a proximidade entre os participantes, atuando na redução do distanciamento entre as empresas, que é justamente um dos pontos fracos do *diamante* da localidade. A Fundação também organiza fundos como o PAPPE, que fomenta projetos baseados em inovação através da aplicação de capital não reembolsável. Tal projeto cria uma competição saudável entre as empresas e pesquisadores, que procuram ser inovadores, mas com projetos com grande potencial de se tornarem economicamente viáveis. Apesar de mostrar aumento do número de patentes por empresa, conforme mostrado no item 7.3.2, ainda não existem evidências claras do incremento da inovação na região, salientando-se que o distanciamento entre os participantes prejudica o potencial inovador do conjunto.

A atuação da Fundação BIOMINAS na criação de novas empresas é notável. Conforme descrito no item anterior, ela é diretamente responsável pela graduação de empresas, bem como abriga muitas outras em sua estrutura.

8.3. A Fundação BIOMINAS e o Desenvolvimento do Setor

Conforme seria esperado de uma incubadora de empresas atuante, a Fundação BIOMINAS atua no desenvolvimento do aglomerado de biotecnologia médica, no pólo de Belo Horizonte, através da facilitação da reação em cadeia que desenvolve o arranjo. A atuação da incubadora é evidente seja na intensificação da competição local, ou na criação de mecanismos para reunir os participantes. Com relação à melhoria do ambiente para constituição de novas empresas, ela mostra uma atuação mais discreta, por não existirem evidências de sua atuação no ambiente regulatório. Conforme extensivamente discutido nos itens 4.2 e 7.5, estas são as forças mais importantes no desenvolvimento dos aglomerados.

A Fundação BIOMINAS atua na intensificação da competição, pois reduz os custos de entrada e colocar novos entrantes no arranjo. Ela atua nos custos de entrada, por reduzir os custos dos insumos especializados, como discutido no item 7.3.3, a incubadora também proporciona infra-estrutura e facilita financiamentos. Ao graduar empresas a incubadora mostra que o sucesso é possível, reduzindo as barreiras psicológicas e a precificação do risco requerido pelos empreendedores, desta forma também contribuindo para a frutificação de novos entrantes.

Ao reunir os participantes do arranjo em seminários, feiras e *work-shops* tal como os encontros indicados no item 7.3.1.2, a Fundação BIOMINAS coloca em um mesmo fórum empresas concorrentes, fornecedores, clientes, instituições de ensino e pesquisa. Desta forma ela atua no incremento da proximidade entre os participantes do arranjo, que estudam conjuntamente problemas comuns, e desenvolvem estratégias que fortaleçam o conjunto. Iniciativas como esta fomentam parcerias e reduzem a distância entre os participantes, criando ambiente propício para que as interações aconteçam e o potencial de desenvolvimento da indústria local se realize.

A atuação da Fundação BIOMINAS no ambiente para a constituição de novas empresas é notável no que diz respeito a exemplificar histórias de sucesso, mostrando competidores vitoriosos, como as 10 empresas graduadas pela incubadora.

No entanto, não foram encontradas evidências da atuação da Fundação na organização de iniciativas para que o ambiente regulatório, atualmente desfavorável, seja alterado. Conforme visto no item 7.2.2.2, os empresários são quase unânimes em mostrar as dificuldades para se registrar produtos, seja pela falta de clareza nas exigências, seja pelo despreparo das instituições responsáveis pela análise dos processos e concessão dos registros. A ausência de tais registros impede a comercialização dos produtos, bem como a morosidade do processo compromete a sanidade dos empreendimentos.

A Fundação BIOMINAS possui influências positivas no desenvolvimento do arranjo local, tendo atuação em diversos fatores que desencadeiam a reação. Sua atuação é clara nos mecanismos que criam proximidade entre os participantes e na intensificação da competição local. No entanto não foi identificada sua atuação na criação de ambiente favorável aos investimentos. Um ambiente regulatório desfavorável, bem como um sistema tributário pesado e complicado desinsentiva a entrada de empresas estrangeiras. Tal cenário também faz com que os empreendedores pensem duas vezes antes de investir em produtos inovadores, pela necessidade de vencer a morosidade das instituições reguladoras. No entanto, a incubadora pelo menos presta consultoria para que as empresas entendam melhor o processo, e incorram em menores perdas pelas deficiências no ambiente.

Desta forma é identificado o papel da Fundação BIOMINAS no desenvolvimento de uma indústria de biotecnologia na área médica na região de Belo Horizonte. Vimos o seu papel na intensificação da competição local, na criação de mecanismos para reunir os participantes e incrementar sua proximidade, bem como vimos como a incubadora atua na constituição de novas empresas. Além disso, foi evidenciado como ela tenta ajudar as empresas regionais a vencer os entraves regulatórios e tributários.

8.4. Síntese

A Fundação BIOMINAS atua em diversos dos fatores necessários ao desenvolvimento de uma indústria regional de biotecnologia na área médica. Ela intensifica a competição, por facilitar a entrada de novas empresas, e trabalha a proximidade dos participantes, através da organização dos encontros técnicos e gerencias. No entanto, sua contribuição para a construção de um ambiente favorável ao investimento ainda é bastante discreta.

Um sistema tributário simples e justo, bem como regulamentações que garantam o capital do acionista são essenciais para que os empreendedores sejam incentivados a investir em pesquisas e no desenvolvimento de produtos. Tal como visto no capítulo 7, o sistema tributário brasileiro, bem como as regulamentações específicas do setor, são apontados por diversos empresários como pontos desfavoráveis. A presença de competição local, na ausência de um ambiente favorável aos investimentos, pode desencadear um processo destrutivo, causando guerra de preços e estacionamento do processo de inovação.

A característica de competição globalizada do setor de biotecnologia acaba por intensificar o efeito desfavorável do ambiente para os investimentos. Empresas estrangeiras deixam de investir no Brasil, e os pesquisadores e empreendedores brasileiros mais criativos e ousados, que poderiam criar empresas inovadoras, acabam por buscar oportunidades em outros países ou outras indústrias.

Portanto, sugere-se que a Fundação BIOMINAS se atente para o ambiente dos investimentos, organizando os atores locais, para que trabalhem na alteração das regulamentações desfavoráveis, na melhor qualificação das agências reguladoras, bem como mostre para a sociedade os efeitos negativos do complicado sistema tributário nacional, assim incentivando a sua simplificação. Desta forma, é especialmente importante que a Fundação BIOMINAS fortaleça seu papel de liderança dentro da região, organizando iniciativas que alterem as políticas públicas desfavoráveis ao desenvolvimento da indústria de biotecnologia local.

Assim acontecendo, Belo Horizonte poderia se tornar não somente um pólo de biotecnologia dentro do Brasil, mas entrar no universo da biotecnologia global.

8.5. Limitações do Estudo

Algumas das limitações deste estudo provém da própria metodologia selecionada para sua execução. São elas:

- Não se pode generalizar as conclusões obtidas: Este trabalho se desenvolveu através de pesquisa exploratória, portanto a falta de rigor no levantamento de dados e no desenvolvimento da análise não permite a generalização das conclusões quanto a atuação das incubadoras de empresa no desenvolvimento de indústrias de biotecnologia locais.
- A revisão bibliográfica não esgota o tema: Neste estudo, a revisão bibliográfica apesar de ter procurado a fonte mais confiável para a condução do trabalho, não buscou a exaustão do tema. A revisão permitiu o levantamento de hipóteses seguindo metodologias já validadas, mas não esgota o assunto, que é bastante complexo, constituindo objeto de inúmeras pesquisas contemporâneas.
- Incorreções devido aos dados utilizados na análise de caso: O trabalho se baseou em dados secundários, o que torna possível a incorreção das evidências levantadas. Apesar do autor ter procurado diversas fontes para as informações obtidas, procurando cruzar resultados e comparar a interpretação das publicações anteriores, algumas das evidências podem conter incorreções, principalmente aquelas que provém de fonte única.

Soma-se a estas limitações o fato do fenômeno estudado ser dinâmico e estar passando por intensa modificação durante a execução do trabalho. O autor se baseou em informações, que apesar de recentes, contemplam o período do ano 2000 ao ano 2005. Desta forma algumas das evidências podem ter se alterado durante o período da análise. O autor também procurou minimizar este efeito, através da busca de várias fontes de dados para cada hipótese estudada. No entanto existe o risco de incorreções pela dinâmica do fenômeno, principalmente para aqueles dados em que não se foi possível encontrar diversas fontes.

8.6. Sugestões para Estudos Futuros

Neste estudo foi levantada a deficiência nos insumos especializados ao setor de biotecnologia médica, devido a regulamentações específicas do setor serem desfavoráveis. As regulamentações para registro de produtos, bem como na instituição responsável pela liberação destes registros, foram apontados como deficientes. Tal deficiência compromete a realização de investimentos, com possíveis efeitos negativos na sistêmica do *Diamante*, na competitividade do setor, bem como no seu desenvolvimento. Portanto, o autor sugere que sejam realizados estudos futuros, de forma a acompanhar a evolução do problema, bem como identificar a profundidade dos efeitos negativos destas regulamentações.

A Fundação Bio-Rio exerce no Rio de Janeiro função similar ao da BIOMINAS em Belo Horizonte. Portanto, o autor recomenda que seja realizado estudo comparativo da atuação destas duas instituições no desenvolvimento da indústria de biotecnologia em suas regiões.

Este estudo de caso pode também ser utilizado como referência para uma pesquisa explicativa, de forma a se formar hipóteses sobre as premissas levantadas, generalizando as conclusões através de um experimento conduzido sob rigor científico.

9. Referências Bibliográficas

ALLEN, David N; HENDRICKSON-SMITH, Janet. *Planning and implementing small business incubators and enterprise support networks*. Washington, D.C.: U.S. Dept. of Housing and Urban Development, Office of Community Planning and Development, 1987.

BIO. *Editors' and reporters' Guide 2003-2004*. Washington, D.C., 2003.

BIOMINAS. *Parque nacional de empresas de biotecnologia*. Belo Horizonte, 2001. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/temas/biotec/estudos_biotec_parque.htm>. Acesso em: 10 ago. 2003.

BIOMINAS. Site da empresa. Disponível em <<http://www.biominas.org.br/>>. Acesso em 27 mar. 2005.

DEPARTMENT OF TRADE AND INDUSTRY. *Biotechnology clusters*. [London, UK], 1999. Disponível em: <<http://www.dti.gov.uk/biotechclusters/bioclust.pdf>>. Acesso em 27 Ago. 2003.

BURRILL, G. Steven. *Life sciences ... circa 2004: biotech's back on track*. In: Kellogg Biotech Conference, 2004. Evaston: Kellogg School of Management, 2004. Disponível em: <http://www.kellogg.northwestern.edu/BiotechConference/burrill_presentation.pdf>. Acesso em 21 jun. 2005.

COBRA, Marcos. *Administração de marketing no Brasil*. São Paulo: Cobra Editora de Marketing, 2003.

COSTA, Ligia Maura. *OMC: manual prático da rodada do Uruguai*. São Paulo: Saraiva, 1996.

DIAGNÓSTICO da indústria de biotecnologia em Minas Gerais. Belo Horizonte: FIEMG/IEL-MG, 2004. Disponível em:

<<http://www.biominas.org.br/servicos/Diagn%F3stico%20de%20Biotecnologia.pdf>>. Acesso em 04 Abr. 2005.

DORNELAS, José Carlos Assis. *Planejando incubadoras de empresas: como desenvolver um plano de negócios para incubadoras*. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

ERNEST & YOUNG. *Resilience: Americas biotechnology report 2003*. 17th Annual Edition, 2003a.

ERNEST & YOUNG. *Beyond borders: the global biotechnology report 2003*. 2003b.

FAJNZYLBBER, Pablo. *Fatores de competitividade e barreiras ao crescimento no pólo de biotecnologia de Belo Horizonte*. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2002. Disponível em: <<http://www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/td/TD%20169.pdf>>. Acesso em 29 Mar. 2004.

FRANK, Lone. *Biotechnology in the Medicon Valley*. Nature Biotechnology, [S.l.], v.20, May 2002. Disponível em: <http://www.mediconvalley.com/pdf/nature_may2002.pdf>. Acesso em 06 Mai. 2004.

FUNED. Site da empresa. Disponível em <<http://www.funed.mg.gov.br/>>. Acesso em 01 Abr. 2005.

GASSEN, Hans Gunter, *Biotechnologia em discussão*. São Paulo: Fundação Konrad-Adenauer-Stiftung, 2000.

GIL, A.C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 1996.

HITT, Michael A.; IRELAND, R. Duane; HOSKISSON, Robert E. *Strategic management: competitiveness and globalization*. 4th ed. [Cincinnati, Ohio]: South-Western College Publishing, 2001.

JAIN, S. C. *Marketing planning & strategy*. 6th Ed. Cincinnati: South-Western College Publishing, 1999.

JUDICE, Valéria M.M.; BAETA, Adelaide Maria Coelho. *Cluster em bio-indústria e biotecnologia em Minas Gerais: habitats construídos de inovação, competitividade e desenvolvimento regional*. Gestão & Tecnologia, Pedro Leopoldo, n.1, p. 155-170, 2002. Disponível em: < <http://www.anprotec.org.br/habitats/trabalhos/A-31.pdf>>. Acesso em 06 Mai. 2004.

JUDICE, Valéria M.M.; MASCARENHAS, Patrícia S. *Small and medium-sized enterprises in bio-industry: a comparative study of biotechnology incubation experiences in Brazil*. In: 44th ICSB World Conference Proceeding, Book of Abstracts and CD ROM Papers. Napoli: Edizioni Scientifiche Italiane, 1999. Disponível em: <<http://www.biominas.org.br/servicos/SMEs%20in%20the%20Bio-Industry%20Naples%201999..pdf>>. Acesso em 06 Mai. 2004.

LALKAKA, R.; BISHOP, J. *Business incubator in economic development: An initial assessment in industrializing countries*. Nova York: [United Nations Press], 1996.

LE MOS, M.B. *A construção de redes locais de inovação sob condições periféricas: o caso da biotecnologia na aglomeração de Belo Horizonte*. [Rio de Janeiro]: Instituto de Economia-UFRJ, 2000. Disponível em <<http://www.ie.ufrj/redesist>>. Acesso em 04 Abr. 2005.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Secretaria de Políticas e Programas de Ciência e Tecnologia – Departamento de Programas Temáticos. *Programa de biotecnologia e recursos genéticos: definição de metas*. [Brasília, D.F.], 2002.

MINTZBERG, H., LAMPEL, J., AHLSTRAND, B., *Strategy safari: a guided tour through the wilds of strategic management*. New York: Free Press, 1998.

PORTER, Michael E. *Competição= On competition: estratégias competitivas essenciais*. Tradução: Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

SCHUMPETER, J. A., *The theory of economic development: an inquiry into profits, capital, credit, interest and the business cycle*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1955.

SOUZA, Sara Gonçalves Antunes de. *Infra-estrutura científica e tecnológica em Minas Gerais: a busca do desenvolvimento regional através de novos nichos*. In: Prêmio Minas de Economia, 2002, Belo Horizonte: CEDEPLAR, 2002. Disponível em: <http://www.bdmg.mg.gov.br/estudos/arquivo/premio/docs_2002/Prof_1o_2002.pdf>. Acesso em: 10 Ago. 2003.

STOLBERG, Sheryl Gay. *Oposição à pesquisa de células tronco rende ataques a Bush*. Tradução: George El Khouri Andolfato. The New York Times, Nova York, 06 mai. 2004. Disponível em <<http://noticias.uol.com.br/midiaglobal/nytimes/ult574u3975.jhtm>>. Acesso em 06 Mai. 2004.

UFJF. Site da Universidade. Disponível em <<http://www.ufjf.br/>>. Acesso em 01 Abr. 2005.

UFMG. Site da Universidade. Disponível em <<http://www.ufmg.br/>>. Acesso em 31 Mar. 2005.

YIN, R. K., *Case study research : design and methods*, Thousand Oaks : Sage, 1994.