

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

**Giancarlo Alfonso Lovón Canchumani**

**CAPACIDADES TECNOLÓGICAS DE EMPRESAS DE  
BIOTECNOLOGIA: ESTUDO DE QUATRO CASOS**

**Porto Alegre  
2006**

**Giancarlo Alfonso Lovón Canchumani**

**CAPACIDADES TECNOLÓGICAS DE EMPRESAS DE  
BIOTECNOLOGIA: ESTUDO DE QUATRO CASOS**

**Dissertação de Mestrado apresentada  
ao Programa de Pós-Graduação em  
Administração da Universidade Federal  
do Rio Grande do Sul, como requisito  
parcial para a obtenção do título de  
Mestre em Administração.**

**Orientadora: Profa. Dra. Edi Madalena  
Fracasso**

**Porto Alegre  
2006**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

REITOR

José Carlos Ferraz Hennemann

VICE-REITOR

Pedro Cezar Dutra Fonseca

DIRETOR DA ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO

Antônio Domingos Padula

VICE-DIRETOR DA ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO

Norberto Hoppen

CHEFE DA BIBLIOTECA SETORIAL DA ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO

Tânia Marisa de Abreu Fraga

## BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Antônio Domingos Padula (EA/UFRGS)

---

Prof. Dr. Eugenio Avila Pedrozo (EA/UFRGS)

---

Prof. Dr. Luiz Paulo Bignetti (UNISINOS)

---

Profa. Dra. Edi Madalena Fracasso (EA/UFRGS)

## AGRADECIMENTOS

Foram muitos aqueles que contribuíram para a execução desse trabalho, aos quais eu gostaria de expressar meus sinceros agradecimentos, em especial:

- À Professora Dra. Edi Madalena Fracasso, que acompanhou a trajetória desse trabalho, pela atenção, orientação e compreensão nos momentos difíceis;
- Às professores Dr. Eugenio Avila Pedrozo, Dr. Antônio Domingos Padula e Dr. Luiz Paulo Bignetti por terem gentilmente aceito o convite para integrarem a Banca de Defesa de Dissertação;
- Aos empresários que gentilmente aceitaram fazer parte da pesquisa;
- A minha família, minha mãe Yolanda, meus irmãos Christian, Roxana e em especial a meu irmão Roberto por sua ajuda e motivação;
- A minha noiva Paola pelo estímulo, carinho, amor, compreensão e por estar a meu lado em minhas decisões;
- Ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - PPGA/UFRGS, por colaborarem na minha formação e na conclusão desse trabalho;
- Aos amigos, Paola Valenzuela, Christian, Diego, Wagner, Jaciane, Tatiana, Fatima, Nilton e Aline;
- As bolsistas do NITEC - Núcleo de Gestão da Inovação Tecnológica.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho é identificar a capacidade tecnológica e o desempenho inovador de empresas de base tecnológica do setor de biotecnologia. O caráter da pesquisa é exploratório, usando o método de estudo de caso. Os dados foram coletados por meio de observação direta, análise de documentos e de entrevistas semi-estruturadas com os diretores proprietários e diretores de P&D de empresas de biotecnologia. Nas quatro empresas pesquisadas, duas no Rio Grande do Sul, uma em São Paulo e uma no Rio de Janeiro, foram avaliados a capacidade tecnológica em três dimensões: (a) Base Tecnológica: caracterização dos recursos técnicos e humanos; (b) Estratégia Tecnológica: postura da organização diante do mercado e o estilo de gestão do empresário; (c) Inovação: esforços de capacitação e o desempenho inovador. Levando em consideração os níveis de capacidade tecnológicos das empresas para utilizar, modificar ou gerar novas tecnologias. Os resultados demonstraram que a capacidade tecnológica depende muito do nível de qualificação dos funcionários e da sua experiência no trabalho. A partir da análise considerou-se que a capacidade tecnológica adequada para estas empresas seja aquela que permite modificar e gerar novas tecnologias. Realizando esforços de atualização tecnológica, lançando um número significativo de inovações e algumas transformando resultados de pesquisas acadêmicas em produtos e serviços. Destas uma distancia-se das demais demonstrando ter uma gestão bem estruturada e participativa e um bom desempenho inovador. Outro ponto importante que foi evidenciado nas empresas pesquisadas diz respeito às barreiras para o desenvolvimento de inovações onde se destaca a da regulamentação de produtos desenvolvidos pelas empresas, especificamente a parte de registros, visto que os organismos governamentais com sua pesada burocracia, muitas vezes não têm o conhecimento e outros recursos para avaliar os produtos gerados pelas empresas dificultando o lançamento no mercado.

Palavras-chave: biotecnologia, capacidade tecnológica, desempenho inovador.

## ABSTRACT

The objective of this study is to identify technological capacities and innovative performance of technological base-resourced companies in the biotechnology sector. This is an exploratory research that uses the case study method. The data had been collected by means of direct observation, analysis documentation and interviews with the managing owners and directors of R&D of the biotechnology companies. In the four researched companies, two in Rio Grande Do Sul, one in São Paulo and the last one in Rio de Janeiro, had been evaluated about the levels of technological qualification in three dimensions: (a) Technological base: characterization of the technician and human beings resources; (b) Technological strategy: position of the organization ahead of the market and the style of management of the owner; (c) Innovation: qualification efforts and innovative performance. The results had demonstrated that the technological capacity depends very much on the education level of the employees and their work experience. From the four companies studied, only two of them demonstrate that they generate new technologies, adopting offensive technological strategies. On the other hand, only one of the companies studied has a structured management and a participative and innovative good performance. Another important issue pointed out by the four researched companies are the barriers for the development of innovations; in this sense, it stands out the regulation of new products, specifically the registration, since the governmental organs with their heavy bureaucracy and their feeble teams, frequently lack the knowledge and other resources to evaluate the products generated by these companies, and making difficult the launching of the products in the market.

Key words: biotechnology companies, technological capability, innovative performance.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – DIMENSÕES DA CAPACIDADE TECNOLÓGICA .....	31
FIGURA 2 - MARCO DA BIOTECNOLOGIA.....	43
FIGURA 3 - ÁREAS DE INSERÇÃO.....	45
QUADRO 1 - CAPACIDADES TECNOLÓGICAS .....	40
QUADRO 2 - NÍVEIS DE COMPLEXIDADES DAS BIOTECNOLOGIAS .....	44
QUADRO 3 - EMPRESAS ESTUDADAS.....	54
QUADRO 4 - ESFORÇOS DE CAPACITAÇÃO DA EMPRESA SIMBIOS .....	69
QUADRO 5 – PRINCIPAIS FONTES DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA .....	70
QUADRO 6 - ESFORÇOS DE CAPACITAÇÃO DA EMPRESA TERABIOTECH.....	78
QUADRO 7 – PRINCIPAIS FONTES DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA .....	79
QUADRO 8 - ESFORÇOS DE CAPACITAÇÃO DA EMPRESA FK .....	86
QUADRO 9 – PRINCIPAIS FONTES DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA .....	88
QUADRO 10 - ESFORÇOS DE CAPACITAÇÃO DA EMPRESA GENOA .....	97
QUADRO 11 – PRINCIPAIS FONTES DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA .....	99
QUADRO 12 - CAPACIDADES TECNOLÓGICAS DAS EMPRESAS PESQUISADAS .....	100

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - NÚMERO DE EMPRESAS DE BIOTECNOLOGIA NO MUNDO 2002 – 2005	46
TABELA 2 – AS 10 MAIORES EMPRESA DE BIOTECNOLOGIA.....	47
TABELA 3 - NUMERO E NÍVEL DE FORMAÇÃO DOS FUNCIONÁRIOS DA SIMBIOS .....	62
TABELA 4 - PERCENTUAL DE GASTO EM P&D DA SIMBIOS SOBRE FATURAMENTO/ANO .....	70
TABELA 5 – NUMERO E NÍVEL DE FORMAÇÃO DOS FUNCIONÁRIOS DA TERABIOTECH .....	72
TABELA 6 – PERCENTUAL DE GASTO EM P&D DA TERABIOTECH SOBRE FATURAMENTO/ANO .....	79
TABELA 7 - NUMERO E NÍVEL DE FORMAÇÃO DOS FUNCIONÁRIOS DA FK .....	81
TABELA 8 - PERCENTUAL DE GASTO EM P&D DA FK SOBRE FATURAMENTO/ANO ..	88
TABELA 9 - NUMERO E NÍVEL DE FORMAÇÃO DOS FUNCIONÁRIOS DA GENOA .....	91
TABELA 10 – PERCENTUAL DE GASTO EM P&D GENOA SOBRE FATURAMENTO/ANO98	
TABELA 11 – ESFORÇOS DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA E DESEMPENHO INOVADOR NO PERÍODO DE 2002- 2004.....	104



## **LISTA DE ABREVIATURAS**

ABRABI – Associação Brasileira de Empresas de Biotecnologia

ANVISA – Agência nacional de vigilância sanitária

FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

FAPERJ - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro

FAPERGS - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>1 A VISÃO NEO-SCHUMPETERIANA DA INOVAÇÃO E SOBRE AS CAPACIDADES TECNOLÓGICAS .....</b>	<b>18</b>
1.1 DINÂMICA TECNOLÓGICA.....	20
1.1.1 <i>Contexto da Inovação</i> .....	22
1.1.2 <i>Pesquisa e Desenvolvimento (P&amp;D)</i> .....	25
1.2 CAPACIDADES TECNOLÓGICAS .....	27
1.3 NÍVEIS DE CAPACIDADE TECNOLÓGICA.....	28
1.4 IDENTIFICAÇÃO DAS CAPACIDADES TECNOLÓGICA.....	30
1.4.1 <i>Base Tecnológica</i> .....	31
1.4.2 <i>Estratégia Tecnológica</i> .....	34
1.4.3 <i>Inovação</i> .....	38
<b>2 CONTEXTO DA BIOTECNOLOGIA.....</b>	<b>41</b>
2.1 DESENVOLVIMENTO DA BIOTECNOLOGIA .....	41
2.1.1 <i>Conceito de Biotecnologia</i> .....	42
2.1.2 <i>Classificação e áreas de Atuação</i> .....	44
2.2 INDÚSTRIA DE BIOTECNOLOGIA NO MUNDO .....	46
2.3 INDÚSTRIA DE BIOTECNOLOGIA NO BRASIL .....	49
<b>3 MÉTODO DE PESQUISA .....</b>	<b>53</b>
3.1 SELEÇÃO DOS CASOS .....	53
3.2 COLETA DE DADOS .....	55
3.3 ANÁLISE DOS DADOS.....	58
3.4 LIMITAÇÕES DO ESTUDO .....	58
<b>4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....</b>	<b>60</b>
4.1 EMPRESA SIMBIOS.....	60
4.1.1 <i>Base tecnológica</i> .....	61
4.1.2 <i>Escolha da estratégia tecnológica</i> .....	64
4.1.3 <i>Inovação</i> .....	69
4.2 EMPRESA TERABIOTECH .....	71

4.2.1	<i>Base tecnológica</i> .....	72
4.2.2	<i>Escolha da estratégia tecnológica</i> .....	74
4.2.3	<i>Inovação</i> .....	77
4.3	EMPRESA FK .....	80
4.3.1	<i>Base tecnológica</i> .....	81
4.3.2	<i>Escolha da estratégia tecnológica</i> .....	83
4.3.3	<i>Inovação</i> .....	86
4.4	EMPRESA GENOA .....	89
4.4.1	<i>Base tecnológica</i> .....	90
4.4.2	<i>Escolha da estratégia tecnológica</i> .....	93
4.4.3	<i>Inovação</i> .....	97
4.5	ANALISES COMPARATIVA DOS CASOS .....	99
4.5.1	<i>Base Tecnológica</i> .....	101
4.5.2	<i>Estratégia tecnológica</i> .....	101
4.5.3	<i>Esforços tecnológicos e Desempenho Inovador</i> .....	102
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>105</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>109</b>
	<b>ANEXO A</b> .....	<b>119</b>
	<b>ANEXO B</b> .....	<b>120</b>

## INTRODUÇÃO

Do ponto de vista da ciência e da tecnologia, há um crescente aumento da velocidade do ciclo da inovação. Ao lado desse fenômeno descortina-se um conjunto de atividades e setores que se caracterizam como os novos vetores do progresso científico e do desenvolvimento tecnológico, tais como: a microeletrônica, novos materiais, química fina, nanotecnologia e biotecnologia.

Em particular, pertence ao campo da biotecnologia uma série de conquistas cujo retorno para a sociedade se dá na forma de alimentos providos por uma nova agricultura, baseada em um enorme aparato de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e operada em bases tecnológicas avançadas; na forma de medicamentos de nova geração, em substituição aos químicos tradicionais, com profundas implicações na indústria farmacêutica; no meio ambiente, pela possibilidade do uso de elementos menos danosos do ponto de vista do impacto ambiental, entre outras conquistas igualmente significativas.

Nesse sentido, avanços científicos e tecnológicos alcançados nos últimos anos vem revolucionando as abordagens tradicionais de exploração de recursos biológicos. O processo de busca e descoberta biotecnológica em si vem sofrendo profundas alterações em função das mudanças de modelos desencadeados pelos avanços em biologia molecular, genômica e bioinformática (POSSAS, 2004).

A partir do surgimento da biotecnologia moderna, também chamada de 3<sup>o</sup> geração ou genômica foi estabelecido um debate sobre seu potencial de alterar as estruturas industriais existentes, conformando um novo paradigma de produção. Devido ao caráter genérico das técnicas biotecnológicas, que permitem uma grande variedade de aplicações possíveis, alguns analistas prognosticaram seu efeito revolucionário, no sentido da possível criação de novos setores industriais e da modificação das fronteiras dos anteriormente existentes (PEREZ, 2002).

Governos de diferentes países, tanto desenvolvidos como em vias de desenvolvimento, como é o caso do Brasil, tem tomado conhecimento do potencial da biotecnologia e decidido apostar fortemente nesta área para poder posicionar-se no mercado. As estratégias mais comumente utilizadas são o fomento à investigação básica, o incentivo à colaboração entre instituições de investigação e as empresas e fomento ao investimento em P&D. (MCT, 2001; MCT, 2002).

Assim, as empresas de biotecnologia são atores protagonistas nessa área, tanto por sua cooperação no desenvolvimento econômico como pela sua contribuição na investigação. Nesse sentido, destaca-se o surgimento de empresários "schumpeterianos", que saberiam explorar o potencial de aplicação comercial das novas descobertas científicas. Apontam-se a existência de "janelas de oportunidade" para pequenas empresas inovadoras, mesmo nos países em desenvolvimento, uma vez que os momentos de "ruptura do paradigma" seriam mais propícios para esses novos entrantes e para o estreitamento do *gap* com os países desenvolvidos (PEREZ; SOETE, 1988).

Nessa perspectiva, o reforço das capacidades tecnológicas passa pela capacidade revelada por algumas destas empresas para transformar conhecimento científico e tecnológico em tecnologias ou produtos, através da prestação de serviços intensivos em conhecimento, atuar como intermediários entre empresas e fontes de conhecimento (sejam eles instituições de investigação ou outras empresas), contribuindo para aumentar a receptividade da indústria às novas tecnologias e para melhorar as suas competências e capacidade de absorção.

Considerando que o Brasil desponta na América Latina com um grande potencial na biotecnologia, sobretudo pela sua biodiversidade, que constitui a principal fonte de genes necessários à bioindústria. Soma-se a este quadro, a excelência dos cientistas brasileiros, que têm se salientado na produção científica internacional neste campo (POSSAS, 2004).

No entanto, existem ainda muitas lacunas no conhecimento científico e na sua aplicação produtiva, as empresas de biotecnologia enfrentam problemas, seja de ordem técnico-científica, produtiva, financeira ou comercial, que ainda não conseguiram ser totalmente equacionados. Nessa mesma linha Nosella, Petron e

Verbano (2005) manifestam que, os dados empíricos sobre empresas de biotecnologia são limitados e incompletos e a definição destas empresas é ambígua.

Nos estudos de inovação brasileiros recentes são poucos os trabalhos voltados às empresas intensivas em conhecimento, até mesmo pela razão de predominarem no país as indústrias tradicionais. (BIGNETTI, 1999).

No Brasil, os estudos acadêmicos sobre o tema têm focalizado o surgimento e o desempenho dos pólos científicos e tecnológicos e pouca atenção tem sido dada ao desempenho alcançado pelas empresas de base tecnológica (EBTs) e aos limites e obstáculos que enfrentam para desenvolver suas capacidades e estratégias tecnológicas (CARVALHO et al., 1998; FERNANDES et al., 2004).

Embora haja indícios da importância das capacidades e das estratégias tecnológica para o desempenho das empresas, poucos são os trabalhos empíricos sobre a relação entre capacidade tecnológica e inovação, ainda mais se tomamos em contas as empresas de setores em estagio de formação, como é caso das empresas de biotecnologia (NOSELLA, PETRONI; VERBANO, 2005).

No que concerne à identificação e medição da capacidade tecnológica em empresas ou setores industriais, particularmente no contexto de economias em desenvolvimento, o que é importante é não apenas identificar se essa capacidade existe ou não, mas também a direção, extensão – ou nível – e velocidade de seu desenvolvimento ou acumulação. Por isso, é preciso levar em conta o princípio básico de gestão, segundo o qual se pode gerir com eficácia aquilo que se pode medir (FIGUEREIDO, 2005).

Nesse contexto, impõe-se investigar: qual é o nível de capacidade tecnológica das empresas de biotecnologia? Qual é o desempenho das empresas de biotecnologia com relação à inovação?

Este estudo foi implementado à luz dos conceitos de capacidade tecnológica desenvolvidos por Bell (1992) Lall (1992) e Figueiredo (2005) e para o levantamento de dados sobre a capacidade tecnológica utilizou-se o modelo de análise proposto por Kim (1993) e utilizado por Gaziadio (1998), que considera três níveis de capacidade tecnológica, partindo da capacidade de assimilação e utilização de

tecnologia, capacidade para adaptar e modificar tecnologia até a capacidade para gerar novas tecnologias.

Tendo em vista o caráter exploratório do estudo, e a possibilidade de interferência de um número de variáveis conjunturais e organizacionais, esta pesquisa utiliza o método de estudo de casos em quatro empresas. Embora não se pretenda generalizar para todo o setor, este estudo pretende contribuir para a determinação das variáveis associadas com a construção das capacidades e postura frente à tecnologia das empresas de biotecnologia.

Em síntese o objetivo geral deste trabalho é identificar as capacidades tecnológicas e o desempenho inovador de empresas de biotecnologia.

Sendo que os objetivos específicos são:

- Identificar e analisar a capacidade das empresas para utilizar, realizar mudanças na tecnologia ou gerar novas tecnologias.
- Identificar e analisar o desempenho inovador alcançado pelas empresas estudadas.
- Evidenciar similaridades e diferenças entre os casos.

A realização deste trabalho no campo da biotecnologia se justifica por ser este campo depois da tecnologia da informação, o novo destaque, a nova estrela da economia baseada no conhecimento, abrindo novas oportunidades para a economia mundial. Mesmo relativamente em atraso quanto à rapidez de desenvolvimento e à magnitude de transformação imposta à sociedade em geral com a informática, a biotecnologia entrou, a partir do início dos anos 90, numa nova fase e vem experimentando desde então uma evolução sem precedentes em seu processo de introdução de inovações científicas, tecnológicas e comerciais (PEREZ, 2001; MCT, 2001).

As potencialidades das aplicações da biotecnologia prometem ser, no futuro, uma fonte importante de geração de riqueza, conduzindo à criação de empregos, muitos dos quais serão altamente especializados, e a novas oportunidades de

investimento em investigações subseqüentes (COM, 2002). Essa potencialidade concentra-se no desenvolvimento técnico-científico, o qual requer um alto nível de conhecimento e de interação entre diversas disciplinas, habilidades e competências dentro das empresas.

O surgimento e o crescimento do parque biotecnológico brasileiro foi acelerando a partir de 1994, tendo sido criadas após esta data a maioria das empresas existentes no setor (JUDICE, 2001). Este crescimento tardio do parque biotecnológico brasileiro, mais de 20 anos depois do uso industrial das técnicas de engenharia genética nos Estados Unidos, deixa estas empresas numa situação vulnerável, uma vez que os projetos de biotecnologia possuem longos períodos de maturação. Se comparados com a indústria de informática, engenharia, as empresas de biotecnologia são consideradas “lentas” em sua consolidação no mercado. Uma das características que marcadamente diferenciam a indústria de biotecnologia de outras indústrias de alta tecnologia é a relativa intensidade de P&D e o tempo necessário para que uma inovação chegue ao mercado (HALL; BAGACHI-SEM, 2001). Esta característica obriga estas empresas a ter estratégias robustas, mas flexíveis, para a inovação, o crescimento e a sobrevivência.

Mesmo quando têm mercado para seus produtos e serviços, as empresas de biotecnologia podem se tornar o próprio produto de venda, como é o fato comum no mercado mundial neste setor. Nesse sentido, a escolha da indústria de biotecnologia como área para realizar este trabalho de pesquisa se deve aos seguintes motivos: É uma indústria de desenvolvimento embrionário no país, se comparado com o estágio de desenvolvimento em outros países e pelo próprio fato de ser uma indústria nova, há uma necessidade por estudos que atendam a realidade brasileira e que ajudem a formular políticas dirigidas ao fortalecimento do setor.

O trabalho está organizado em cinco capítulos. Após a introdução ao tema, no primeiro capítulo apresenta-se a abordagem das capacidades tecnológicas, sua definição e o modelo utilizado neste estudo para identificar e analisar as capacidades tecnológicas, assim como os níveis de capacidades tecnológicas. No segundo capítulo discute-se o contexto da biotecnologia, sua definição, classificação e área de inserção dentro do mercado. No terceiro capítulo apresenta-se o método de pesquisa utilizado no presente trabalho, procedimento de seleção dos casos e a



metodologia de análise dos casos. No quarto capítulo se apresentam as quatro empresas pesquisadas, e os resultados encontrados e posteriormente uma análise comparativa das empresas. No último, e quinto capítulo são feitas as considerações finais do estudo com base na análise dos resultados, buscando responder os objetivos propostos no início do trabalho.

## **1 A VISÃO NEO-SCHUMPETERIANA DA INOVAÇÃO E SOBRE AS CAPACIDADES TECNOLÓGICAS**

Considera-se nesta seção o corpo teórico construído por autores como Rosenberg (1969 e 1982), Freeman (1974), Nelson & Winter (1977 e 1982) e Dosi (1984) entre outros, os quais, seguindo Schumpeter colocaram a inovação tecnológica como ponto central de análise.

As teorias neo-schumpeterianas constituem um novo corpo teórico para o estudo da firma. Sua origem é dupla: por um lado, Freeman (1974, 1988) foi o primeiro a resgatar a contribuição de Schumpeter no sentido de incorporar o progresso técnico como variável-chave do processo evolucionário da firma e do mercado. Ele aperfeiçoou e atualizou a teoria dos ciclos longos de Schumpeter, mostrando como a difusão de inovações está no centro dos movimentos cíclicos da economia mundial. Por outro lado, Nelson e Winter (1982) iniciaram uma linha de investigações apoiada em Simon, Schumpeter e idéias transposta da biologia evolucionista, lançando as bases para a reconstrução das teorias da firma (TIGRE, 1998).

Para Schumpeter (1988), os longos ciclos resultam da conjugação ou da combinação de inovações, que cria um setor líder na economia, ou um novo paradigma, que impulsiona o crescimento rápido dessa economia. Este setor promove, antes de consolidar a sua hegemonia, uma avalanche de transformações e de destruições criativas.

Para Nelson e Winter, (1982), as inovações podem ser entendidas como mutações das rotinas (equivalente aos genes) integrantes das firmas. O termo inovação aqui se refere não apenas à tecnologia de produtos, mas também às mudanças organizacionais. Esse fenômeno de mutação dar-se-ia pelos mecanismos de busca (*search*) empreendidos pelas próprias firmas. Em tal mecanismo estariam presentes heurísticas regras informais e, igualmente, rotinas. A pesquisa e

desenvolvimento (P&D) seriam um exemplo de ação integrante do mecanismo de busca, não a única, considerando os diversos tipos de atividades e decisões envolvidas nas firmas para se realizar uma inovação.

Assim, as empresas sofreriam uma constante seleção pelo seu ambiente, o qual equivaleria não só ao mercado, mas ao contexto sócio-institucional em que as firmas se encontram. Cabe destacar, que duas características importantes do processo de busca e seleção são a incerteza e a cumulatividade para a ansiada inovação e diferenciação em prol de vantagem competitiva.

Em decorrência da internacionalização de mercados, a concorrência passou a ser mais acirrada e os produtos, por sua vez, necessitam ser cada vez mais competitivo e ter maiores níveis de qualidade. Neste sentido, a Teoria Neoclássica tradicional acredita que a informação tecnológica está acessível a todas as firmas, dependendo somente das mesmas para maximizar estes recursos. No entanto, para a corrente neo-schumpeteriana, estas informações não estão plenamente disponíveis a todas as empresas, tornando-se assim, necessário como alternativa de sobrevivência no mercado, a valorização das pequenas inovações técnicas desenvolvidas internamente na firma num processo cumulativo (NELSON & WINTER 1982).

O papel central das interações entre os diversos agentes dos processos de inovação tornou-se, nas últimas décadas, o ponto de convergência de vários estudos teóricos e empíricos do campo da economia da inovação (FREEMAN, 1987, 1994, 1995; NELSON & WINTER, 1982; ROSENBERG, 1982; DOSI, 1988; LUNDVALL, 1988; NELSON, 1993). Esses estudos recuperam inclusive o pensamento de J. A. Schumpeter (1883-1950), que, seguindo Marx, afirmava a competência técnica como elemento essencial da dinâmica econômica e da determinação dos movimentos cíclicos da economia capitalista, e como aspecto essencial de sua reprodução e evolução.

Essas abordagens, designadas genericamente de evolucionistas ou neo-schumpeterianas, reconhecem o papel significativo da P&D no processo de inovação, mas, dentre outras divergências do modelo linear de produção, afirmam a posição central ocupada pelas empresas ou corporações no desenvolvimento de

novas tecnologias. Consideram ainda as habilidades organizacionais, a identificação de oportunidades, o desenvolvimento e acumulação de competências diversas e abrangentes por parte das organizações, mais importantes do que as conquistas puramente técnicas. Nesta perspectiva, que implica uma visão das empresas como organizações de aprendizado interativo e coletivo constituindo trajetórias tecnológicas próprias e particulares, os fatores organizacionais e do aprendizado (learning-by-doing) teriam grande destaque e o processo de inovação envolveria uma série de atividades científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais.

Para o entendimento mais aprofundado desta perspectiva a seguir serão definidos alguns conceitos importantes para elucidar a compreensão da variável tecnológica e de inovação, presentes em firmas de biotecnologia.

## 1.1 DINÂMICA TECNOLÓGICA

Dosi (1984) define tecnologia, como um conjunto de partes do conhecimento, práticos e/ou teóricos, que adquire especificidade ao assumir formas concretas de aplicação a uma determinada atividade. Esse conjunto envolve desde procedimentos, métodos, experiências, *know-how*, até mecanismos e equipamentos, sendo a busca de novas soluções técnicas em processos e/ou produtos caracteristicamente endógena e contínua. De acordo com Salles Filho (1993, p.90), a identificação da tecnologia sob esta ótica “(...) implica a percepção de possíveis alternativas atuais e de possíveis desenvolvimentos futuros. Em outras palavras, conforma um conjunto limitado, mas não bem definido, de caminhos a seguir”.

Nessa contextualização observa-se que a busca de novas soluções técnicas contém uma peculiaridade, qual seja, os resultados daí derivados não são conhecidos *ex-ante* e a taxa de adoção de uma tecnologia, ou mesmo sua direção, estão associadas às expectativas quanto ao futuro do progresso tecnológico (DOSI, 1984). As decisões de inovação e investimento envolverão inevitavelmente um relativo grau de incerteza, sendo que o mercado funciona como uma espécie de

fornecedor de *feed-backs* ao processo de geração de novas tecnologias, sancionando ou vetando desenvolvimentos prováveis (ROSENBERG, 1982).

A interação entre as condições estruturais-ambientais (que demarcam as possibilidades decisórias das firmas quanto à ocupação de mercados) e as estratégias competitivas selecionadas pelas firmas (realizadas sob condições de incerteza, dentro de leques de possibilidades), determinam a evolução das estruturas de mercado (CANUTO, 1991). Inserida nesta perspectiva está a dimensão dinâmica e disruptiva do conceito de concorrência, no qual as noções correlatas de firmas e mercado são mais de interdependência do que de separação dicotômica (POSSAS, 1991).

Portanto, torna-se necessário enfatizar a questão da dinâmica tecnológica inserida no *locus* da concorrência, ou seja, no eixo firma-mercado; onde a firma é revista dinamicamente como de base técnica mutável, influenciada por inovações introduzidas mediante decisões empresariais estratégicas que se baseiam fortemente nas condições de seleção e de apropriabilidade da inovação sob a forma de lucros, e com a presença não eliminável de incerteza nessas decisões (POSSAS, 1991).

A dinâmica tecnológica, entendida como um processo de adoção contínua de inovações, depende do conhecimento que é acumulado ao longo do tempo pelo processo de aprendizado, que pode ser principalmente mediante *learning-by-using* (LBU) e *learning-by-doing* (LBD). O LBU deriva do aprendizado via uso, que é conscientemente perseguido, e revertido na melhoria das condições de produção e uso de um produto/serviço. No LBU o enfoque concentra-se no lado do usuário, isto é, no uso mais eficiente do produto. O LBD deriva do aprendizado via processo produtivo, que pode surgir mediante a existência de “gargalos” nesse processo. No LBD o enfoque concentra-se no lado do produtor, consistindo no desenvolvimento cada vez maior da habilidade nos estágios de produção (ROSENBERG, 1982).

Com efeito, as empresas brasileiras têm procurado adequar suas estratégias de atuação em face de um contexto de progressivas introduções de inovações econômicas, num ambiente de crescente internacionalização dos mercados mundiais. A busca de eficiência tem sido o elemento crucial da sobrevivência

setorial, cada vez mais calcada no paradigma da inteligência e do aprendizado (MATESCO, 1996). Destarte:

(...) a tecnologia é um elemento de destaque entre os fatores concorrenciais das empresas produtivas modernas. As empresas alocam recursos em alguma fonte de obtenção de tecnologia, como forma de criar constantemente novos e melhorados produtos e processos de produção e, assim, aumentar a sua competitividade em seu mercado de atuação ou melhorar a capacitação para penetrar em novos mercados (MATESCO, 1994, p.397).

Neste contexto, para analisar a dinâmica tecnológica remete-se ao conceito de capacitação tecnológica, no qual:

(...) as capacidades tecnológicas compreendem as capacidades de adquirir, assimilar, usar, adaptar, mudar ou criar tecnologia, em três âmbitos (a) na operação, isto é, no exercício das atividades correntes de produção, administração e comercialização; (b) no investimento, ou seja, na execução de novos projetos; e (c) na inovação, envolvendo a capacidade de buscar internamente inovações maiores de produtos e processos e de desenvolver pesquisa básica (DAHLMAN *et al.*, 1985, apud CANUTO, 1991, p. 315).

Embora a tecnologia seja simultaneamente um insumo e um produto do exercício de capacidades tecnológicas, sendo o processo de aprendizado (que pode ser mediante aprendizado via LBU ou LBD) justamente o acúmulo das capacidades tecnológicas e de sua interação, a dinâmica tecnológica é local e específica à firma (CANUTO, 1991).

### **1.1.1 Contexto da Inovação**

Para Dosi (1988), a inovação, na sua essência, refere-se à busca, descoberta, experimentação, desenvolvimento, imitação e adoção de novos produtos, novos processos e novos arranjos organizacionais. É uma condição essencial para a promoção do progresso econômico de um país e da competição entre empresas.

A partir da década de 1970 ampliou-se o entendimento da inovação, que passou a ser vista não mais como um ato isolado, mas como um processo, de múltiplas fontes, derivando de complexas interações entre agentes.

A partir de então, inovação é definida como um processo não linear, que pode envolver, inclusive simultaneamente, conhecimentos resultantes tanto da contratação de recursos humanos, da realização de atividades de treinamento e de P&D, assim como das demais atividades e experiências acumuladas pela empresa a partir de sua própria atuação e de sua interação com outros agentes e com o ambiente que a cerca (TIDD, BESSANT; PAVITT, 2001).

No início da década de 1980, particular atenção passou a ser dada ao caráter localizado da inovação e do conhecimento. Por outro lado, destaca-se também o entendimento de que a inovação deve ser algo absolutamente novo, em termos mundiais, passando a ser percebida como o processo pelo qual as empresas dominam e implementam o desenvolvimento e a produção de bens e serviços, que sejam novos para elas, independentemente do fato de serem novos para seus concorrentes — domésticos ou internacionais (TIDD, BESSANT; PAVITT, 2001).

Tais abordagens sobre o caráter e o papel da inovação foram desenvolvidas particularmente pela corrente evolucionária do pensamento econômico, calcada nos trabalhos de Freeman (1982, 1983), Dosi (1988), Cassiolato e Lastres (2000), entre outros. Tal corrente parte dos seguintes pressupostos centrais:

- Conhecimento é a base do processo inovativo, e sua criação, uso e difusão alimentam a mudança econômica, constituindo-se em importante fonte de competitividade entre empresas;
- O aprendizado é o mecanismo chave no processo de acumulação de conhecimentos;
- A empresa é considerada o ponto mais importante neste processo; porém o processo de inovação é geralmente interativo, contando com a contribuição de vários atores, detentores de diferentes tipos de informações e conhecimentos, dentro e fora da empresa;
- Os processos de aprendizado, capacitação e inovação são influenciados e influenciam os ambientes sócio-econômico-políticos onde se realizam.

A difusão de inovações depende de um conjunto de fatores condicionantes favoráveis, incluindo inovações complementares, criação de infra-estrutura apropriada, quebra de resistência de empresários e consumidores, mudanças na legislação e aprendizado na produção e uso de novas tecnologias. Assim, embora a inovação abra oportunidades para empresas crescerem, criarem mercados e exercerem o poder monopolístico temporário, somente sua difusão ampla tem impacto mercado.

Segundo Fonseca, Silveira e Salles Filho (2000), o processo de geração de inovações pode ser visto como uma combinação de diferentes peças de conhecimentos, cada uma agindo como um “building block”. Estas peças podem ser combinadas inclusive com outros corpos de conhecimentos científicos, como no caso da biotecnologia, que hoje compõe, com a genômica, a biologia molecular e a informática, complexos sistemas de geração de inovações.

Nos segmentos *science based*, a inovação tecnológica é um processo complexo, não seqüencial (seria, se obedecesse à seguinte ordem: pesquisa-desenvolvimento-processo produto) Na verdade, apresenta-se como um processo circular complexo em que aquelas etapas podem ocorrer simultaneamente, até mesmo confundindo inovação de produto com inovação de processo: a um novo produto corresponde um novo processo e vice-versa.

Christensen e Overdorf (2000) relacionam a inovação e outras mudanças às capacidades das empresas. A capacidade de uma empresa pequena depende de seus recursos (pessoal, equipamentos, tecnologia, dinheiro etc). Como os recursos são mais adaptáveis à mudança do que os processos, as empresa pequenas devem, a despeito de outras características, possuir um ambiente mais favorável à inovação. Ressalta-se nesse contexto, que embora o ambiente da pequena empresa pareça ser mais propício para a inovação, a adoção desse caminho depende do empreendedor e principal responsável da empresa.

Nos setores de base tecnológica ou de alta tecnologia, por exemplo, as mudanças são aceleradas e profundas, exigindo uma estrutura de apoio à inovação formal e intensiva, os chamados Centros de Pesquisa e Desenvolvimento, ou somente P&D (GRAZIADIO, 1998).



### 1.1.2 Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)

A expressão P&D é utilizada para dar nome às atividades de pesquisa e desenvolvimento de uma empresa ou de uma nação, ou ainda para dar nome ao sistema de entidades e pessoas voltadas a essa atividade (ALMEIDA, 1986, p.24).

Para a OECD, no seu Manual Frascati (OECD, 2002, p.30), conceitua P&D como algo que compreende o trabalho criativo de forma sistemática com o objetivo de elevar o estoque de conhecimento, inclusive conhecimento sobre o homem, a cultura e a sociedade, e o uso desse estoque de conhecimento no desenvolvimento de novas aplicações. Uma diretiva mais imediata vem da própria definição da sigla P&D, que a OECD chama de “pesquisa e desenvolvimento experimental”, claramente ligando a pesquisa ao desenvolvimento de um protótipo ou às fases de teste, antes da aplicação comercial.

Assim, o trabalho criativo, empreendido de maneira sistemática, com o propósito de aumentar o acervo de conhecimentos e suas aplicações, engloba:

- Pesquisa básica – trabalho teórico ou experimental que visa contribuir de forma original ou incremental para a compreensão sobre os fatos e fenômenos observáveis, teorias, sem ter em vista uso ou aplicação específica imediata.
- Pesquisa aplicada – trabalho teórico ou experimental, dirigido para um objetivo prático específico.
- Desenvolvimento experimental – trabalho sistemático, com base no conhecimento existente, dirigido para desenvolver ou aperfeiçoar produtos e processos, incluindo desenho, construção e teste de protótipos e instalações-piloto entre outros.

A pesquisa básica gera conhecimentos mais gerais, baseados num número restrito de variáveis e os resultados são geralmente divulgados em publicações e

experimentos reproduzíveis, enquanto a pesquisa aplicada e principalmente os desenvolvimentos, testes e engenharia de produção são conhecimentos e experiências acumulados em várias variáveis, cujo resultado é, não apenas o conhecimento específico, mas o conhecimento tácito, que é geralmente difícil e caro de se reproduzir (PAVITT, 1992, p.23).

Nos últimos anos, verificam-se importantes transformações na forma de organização das atividades de P&D, as quais incluem:

- Crescente articulação das atividades de P&D com atividades ligadas à produção, comercialização e administração;
- Reforço das articulações entre as diferentes atividades (pesquisa básica, aplicada e desenvolvimento experimental) envolvidas no processo de P&D;
- Reforço do caráter interdisciplinar da P&D, a partir da integração e contribuição de diferentes campos do conhecimento;
- Intensificação da articulação do processo de P&D, em formatos inter-organizacionais que possibilitam a integração de conhecimentos e competências (redes de pesquisa; alianças tecnológicas; acordos de cooperação, entre outros) (OECD, 1997).

No entanto, a decisão quanto ao desenvolvimento ou aquisição de determinadas tecnologias devem ser avaliadas em relação ao seu grau de importância para a organização. Uma vez que a empresa não encontre condições de se manter no mercado sem a integração desses recursos, cabe determinar os possíveis comprometimentos em fazê-los.

As decisões em que e quando investir é, portanto, centrais nesta questão. Entretanto, escolhas sobre competências atuais são baseadas em escolhas passadas. As empresas seguem certa trajetória ou caminho de desenvolvimento de competências, de modo que as escolhas que estão disponíveis hoje para as empresas estão limitadas pelas decisões e capacidades desenvolvidas no passado. As abordagens contemporâneas à gestão estratégica da tecnologia incluem uma

avaliação das capacidades tecnológicas no repertório de ferramentas empregadas no desenvolvimento da gestão do negócio e da estratégia (FIGUEIREDO, 2005).

Para Zawislak (1995) as empresas de base tecnológica, como é o caso das empresas de biotecnologia, gerenciam seus processos de inovação a partir de dois subsistemas: o subsistema das atividades científicas, que é desenvolvido pelas Universidades e/ou Centros de Pesquisa, visando a produção de novos conhecimentos técnico-científicos, através da pesquisa básica; e o subsistema de geração de novas tecnologias, que é desenvolvido pelas próprias empresas ou através de pólos tecnológicos, visando a transformação do conhecimento em inovações que serão colocadas no mercado.

Esta alude à potencialidade das empresas para transformar conhecimentos genéricos em específicos a partir de seus estoques de competências e de sua acumulação dinâmica (ERNST E LUNDEVALL 1997, YOGUEL; BOSCHERINI 1996). O estoque de competências é entendido como o conjunto de conhecimentos, rotinas e habilidades tecnológicas e organizativas - formais e informais - que tem as firmas para levar a cabo os desenvolvimentos. Estas competências não se reduzem a informação e equipes senão que incluem também um conjunto de capacidades organizativas, padrões de conduta e rotinas que influem no processo de tomada de decisão e na conduta inovativa das firmas (HITT, IRELAND; HOSKISSON, 2002).

Assim, para que o processo de evolução ocorra, as empresas precisam ter capacidade para originar inovações, o qual Lall (1992) considera que é a própria capacidade tecnológica das empresas.

## 1.2 CAPACIDADES TECNOLÓGICAS

As capacidades surgem no decorrer do tempo, através de uma relação complexa entre recursos tangíveis e intangíveis, através do desenvolvimento, transmissão e troca de informações e conhecimento pelos indivíduos da organização

(AMIT e SCHOEMAKER, 1993). A força competitiva de uma organização é uma função de suas capacidades ou competências organizacionais e técnicas, servindo para explicar o porquê da mesma infra-estrutura em diversas organizações possuir performance diferenciada. (DOSI, TEECE e WINTER, 1992, p. 198-199).

As capacidades tecnológicas para Bell e Pavitt (1997) são os recursos intangíveis (informação, conhecimento, cultura organizacional e marca) que promovem a capacidade de absorção e geração de tecnologia. Segundo Teece, Pisano e Shuen (1997), capacitação tecnológica é o processo de renovação e absorção de competências nas organizações e depende da ação estratégica da gestão em apropriar, adaptar, integrar e reconfigurar habilidades, recursos e competências. Para Fleury e Fleury (1999) a capacitação tecnológica é o recurso estratégico de desenvolvimento e amadurecimento econômico das empresas quando há aprendizagem organizacional nos processos de mudança para gerar competitividade.

Para Rosenberg *et al.* (1985) o desenvolvimento de capacidades tecnológicas é um processo de acumulação de conhecimento tecnológico. Já para Wong, (1995) Capacidade tecnológica se refere à habilidade de compreender, utilizar, adaptar e desenvolver tecnologia.

Para Kim (1993), seguindo a mesma linha, capacidade tecnológica é a capacidade para aplicar conhecimentos tecnológicos em processos de inovação, atividades de produção e esforços de investimento, de modo a responder às mudanças do ambiente econômico.

### 1.3 NÍVEIS DE CAPACIDADE TECNOLÓGICA

Vários estudos empíricos têm sido produzidos nos últimos anos usando o enfoque de capacidades tecnológicas em vários países e setores industriais (ARCHIBUIGI E COCO, 2004, 2005; ARIAS E DUTRÉNIT, 2003; BHADURI; RAY, 2004; DOMINGUEZ; BROWN (2004); DUTRÉNIT, 2003; DUTRÉNIT; VERA-CRUZ,

2003; FIGUEREIRO, 2001, 2005; WIGNARAJA, 2001). A maior parte destes estudos utiliza a classificação de níveis de capacitação tecnológica proposta por Bell e Pavitt (1992, 1995) ou a tipologia proposta por Lall (1992).

Ao se estudar os conceitos de Lall (1992), pode-se identificar os seguintes níveis de capacidade tecnológica de acordo com o grau de complexidade das empresas:

- Capacidade tecnológica básica – assimilação e utilização de tecnologia – caracteriza-se pela capacidade de simples execução de rotinas e é baseada na experiência do uso da tecnologia.

- Capacidade tecnológica intermediária – adaptação e modificação da tecnologia caracteriza-se pela capacidade da empresa de adaptar e duplicar (imitar) tecnologias.

- Capacidade tecnológica avançada – geração de novas tecnologias – caracterizada-se pela capacidade e recursos técnicos que a empresa possui para inovar e desenvolver tecnologia.

No entanto, neste trabalho adotaremos a classificação utilizada por Graziadio (1998), quem construiu um índice de capacidade tecnológica de acordo com a taxonomia elaborada por Kim (1993). Na taxonomia de Kim (1993), as capacidades tecnológicas se dividem em níveis para assimilar e utilizar a tecnologia, capacidade para adaptar e modificar a tecnologia e a capacidade para gerar novas tecnologias.

(a) Assimilar e utilizar a tecnologia: neste nível de capacidade a empresa consegue apenas manter a tecnologia em funcionamento. Isto significa a habilidade para utilizar os conhecimentos sobre materiais, equipamentos e processos da mesma forma como eles foram previstos originalmente.

(b) Adaptar e modificar a tecnologia: a partir de uma base sólida de conhecimento técnico e experiência, a empresa tem habilidade para, não apenas assimilar, mas também alterar conhecimentos. Em outras palavras, corresponde à habilidade para modificar desenhos, projetos de produtos, processos, forma de utilizar equipamentos, etc. Na medida em que as mudanças trazem resultados positivos, a empresa melhora o seu desempenho. As mudanças são, então, inovações incrementais.

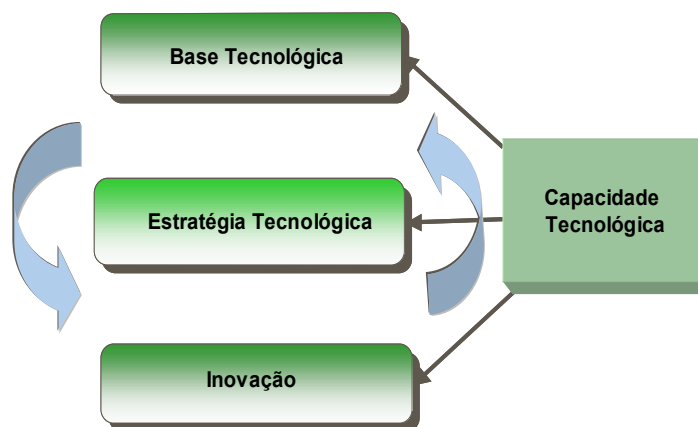
(c) Gerar novas tecnologias: a empresa domina o conhecimento tecnológico do setor e a partir de esforços intensivos de inovação (atividades de P&D), consegue gerar mudanças que causam impacto sobre os concorrentes. Com este tipo de capacidade, a empresa pode modificar o conteúdo científico da tecnologia (sob a forma de materiais, produtos ou processos).

#### 1.4 IDENTIFICAÇÃO DAS CAPACIDADES TECNOLÓGICA

O presente trabalho inspira-se nos modelos desenvolvidos por Kim, 1993 e em levantamentos já realizados por Graziadio (1998). O levantamento de capacidade tecnológica na atual pesquisa pretende absorver as experiências dos trabalhos anteriormente, embora esteja sendo efetivado em um outro ramo industrial, com trajetória tecnológica e perfis de capacidade diferenciados.

O modelo de capacidade utilizado neste trabalho diferencia-se dos outros modelos pela adequação dos indicadores à realidade do setor em estudo, uma vez que possui dinâmica fortemente relacionada às especialidades técnico-científicas. Com uma grande diferença em relação aos demais setores em relação ao volume de investimentos realizados, ao ritmo e grau das inovações (BONACELLI, 1993). De forma que, os indicadores utilizados adequadamente, podem revelar o estágio da capacidade tecnológica dessas empresas, apontando possíveis caminhos para sua capacitação tecnológica e ampliação da excelência produtiva.

Assim, com o propósito de construir uma estrutura analítica para identificar e analisar a capacidade tecnológica Graziadio (1998) utiliza a estrutura de Kim (1993) de três dimensões, os quais correspondem aos fatores de avaliação de ditas capacidades numa empresa: a) Base; tecnologia; b) Estratégia tecnológica e c) Inovação (Ver figura 1).



**Figura 1 – Dimensões da Capacidade Tecnológica**

Fonte: Adaptado de Graziadio (1998)

Conforme visto na Figura 1 a capacidade de efetuar mudanças na tecnologia pressupõe a existência de: a) base tecnológica, constituída principalmente de recursos humanos e recursos técnicos; b) o papel determinante do principal dirigente da empresa na definição da estratégia tecnológica, a disposição da empresa para enfrentar incertezas do mercado, optando por uma postura voltada à realização de mudanças tecnológicas e c) a Inovação, esforços de capacitação tecnológica que a empresa realiza nos termos das atividades de P&D e desempenho inovador. Cabe mencionar que existindo uma relação inseparável, simbiótica, entre as dimensões, sendo que esta relação é intrínseca ao contexto da firma, região ou país onde é desenvolvida (FIGUEIREDO, 2005).

#### **1.4.1 Base Tecnológica**

A capacidade de realizar mudanças na tecnologia conforme os objetivos e necessidades da empresa pressupõe a existência de uma estrutura adequada, onde estão presentes basicamente os recursos humanos e recursos técnicos.

#### 1.4.1.1 Recursos Humanos

Segundo Fontes (2002) O investimento em capital humano é cada vez mais visto como um elemento fundamental para a inovação e o crescimento, a presença de quadros qualificados aumenta a capacidade para resolver problemas complexos e contribui para acelerar os processos de aprendizagem interna, permitindo não só a formação de competências específicas da empresa (Penrose, 1959; Nelson e Winter, 1982) como a sua constante renovação através da criação de "capacidades dinâmicas" (TEECE, PISSANO; SHUEN, 1997).

Para Bell e Pavitt (1997) os recursos humanos detêm o conhecimento e a capacitação tecnologia da organização. É ainda de referir o caso particular das novas empresas de base tecnológica, em geral pequenas empresas, que têm uma elevada necessidade de quadros altamente qualificados, mas muita dificuldade em retê-los (OAKLEY et. al., 1988).

King (1984), a capacidade depende do nível de educação dos funcionários, do tipo de treinamento que recebem e da experiência que possuem sobre o trabalho. Prefontaine, Sicotte; Gagnon (1994) sugerem observar o grau de instrução, o grau de conhecimento técnico e os critérios utilizados para o recrutamento de pessoal. Fleury e Fleury (2000) indicam que as atividades de inovação são dependentes das condições internas da firma: infra-estrutura tecnológica, ambiente organizacional e fator humano. Destacando o papel das pessoas no êxito das estratégias da empresa.

Silveira et al. (2004) destacam a importância do capital humano para as empresas de biotecnologia, como sendo um fator chave para as empresas ganharem competitividade, principalmente em setores com forte ritmo de mudança e inovação.

O perfil do recurso humano para realizar as atividades em empresas de biotecnologia é com capacidade para trabalhar em nível de abstração e com tendência a sua superação acadêmica, já que o trabalho promove a especialização



e a formação de níveis de pós-graduação. O pessoal de apoio técnico em estas atividades tem que contar com amplo conhecimento sobre técnicas de laboratório e manejo de equipamentos, assim como disposição e atitudes para o trabalho em equipo. (BIOMINAS 2005)

O estudo feito pela Biominas (2005) sobre o diagnóstico da indústria de biotecnologia, numa amostra de 19 empresas mineras, corrobora que nas empresas de pequeno porte, o nível de instrução é bastante alto. Em seus resultados foi constatado que, 56% dos proprietários, têm pós-graduação.

#### 1.4.1.2 Recursos Técnicos

A capacidade de gerar e difundir conhecimento tecnológico depende dos indivíduos, dos equipamentos que a empresa possui, dos procedimentos que emprega e do ambiente que oferece (AMENDOLA, 1983). A presença de computadores e equipamentos computarizados, bem como de novas tecnologias de gestão e de produção sinalizam a preocupação de melhorar o desempenho.

A utilização das tecnologias modernas de produção associadas à tecnologia de informação torna a empresa mais flexível, pois possibilitam maior rapidez, habilidade e eficiência na adaptação de produtos às especificações dos clientes (LEFEBVRE, LEFEBVRE; ROY, 1995).

Segundo a Biominas (2005) no que diz respeito às certificações e registros internacionais de qualidade e práticas internacionalizadas de gestão, são consideradas essenciais para a competitividade de uma empresa e geração novas capacidades. Os quais podem ser as Boas Práticas de Manufatura - BPM; a Certificação ISO 9000 e/ou outras certificações e marca CE, todas voltadas para o registro de produtos.

## 1.4.2 Estratégia Tecnológica

O empresário tem papel determinante na definição da estratégia tecnológica das empresas de base tecnológica como é o caso das empresas de biotecnologia, pois é dele a iniciativa de adotar uma postura voltada à realização de mudanças (inovação). Neste fator são analisados o estilo gerencial do principal dirigente e a definição de estratégia tecnológica das empresas.

### 1.4.2.1 Estilo de Gestão

Gestão estratégica pode estar condicionada ao estilo de gestão da empresa. De acordo com Boecaht (2001, p. 43) a empresa tem que ter um estilo de gestão/administração. Estilo de Gestão que tem como características, a instrução e experiência do dirigente; disposição para realizar mudanças e participação de funcionários.

O dirigente de pequena ou media empresa tem papel dominante em decisões sobre inovações como na implantação de novas tecnologias de gestão e de produção. (Lefebvre, Lefebvre; Roy, 1995).

Gimenez (1993) descreve empresários inovadores como aqueles que aceitam mudanças com facilidade, são freqüentemente indisciplinados na tomada de decisões (desafiam regras e costumes passados), exercitam a criatividade, procuram novas maneiras de resolver problemas, gostam de mudar rotinas subitamente e consegue lidar com muitas idéias ou problemas simultaneamente sem prejudicar o seu desempenho. Ao contrário, o dirigente que centraliza decisões enfatiza a obediência severa às normas e tem dificuldade para aceitar mudanças não estimula iniciativas de melhorias e inovações (GRAZIADIO, 1998).

### 1.4.2.2 Escolha da Estratégia Tecnológica

As opções tecnológicas, como sugerido por Wilbom (1999) é um elemento da capacidade tecnológica. No esforço pela sobrevivência e competitividade, as empresas adotam diferentes tipos de estratégia tecnológica que lhes direcione a competitividade. De forma que para entender melhor o processo de inovação entre as firmas e a questão da diversidade entre elas, deverá se analisar as estratégias tecnológicas.

A estratégia tecnológica refere-se, de modo simples, às metas definidas pela empresa com relação ao mercado onde atua ou pretende atuar e às formas de implementar suas ações. Segundo Ford (1988), a estratégia tecnológica consiste em políticas e planos de procedimentos para adquirir conhecimento e habilidade, gerenciá-los dentro da empresa explorando-os de forma proveitosa. A estratégia tecnológica é o aspecto que está mais focado em explorar, desenvolver e manter a soma total de conhecimentos e habilidades da empresa (FORD, 1988). Dentro deste contexto, as empresas intensivas em tecnologia como é o caso das empresas de biotecnologia, estruturar-se para implementar uma perspectiva tecnológica, através do gerenciamento das atividades de tecnologia. Estas atividades estão relacionadas com a aquisição, exploração, monitoramento, implantação/difusão, elaboração de programas e planejamento, entre outros (PORTER, 1999).

Freeman (1975) estabeleceu uma classificação de seis tipos de estratégia:

- Ofensiva - A empresa busca a liderança tecnológica e de mercado.
- Defensiva - A empresa acompanha as mudanças tecnológicas, mas não tem o objetivo de ser líder. Procuram aprender com os que são líderes.
- Imitativa - A empresa tem interesse nas mudanças tecnológicas, mas não tem possibilidade de diminuir o hiato tecnológico em relação às empresas líderes.

- Dependente - A empresa adota uma postura reativa, promovendo mudanças em seus produtos ou processos somente mediante a solicitação de seus clientes ou matrizes.
- Tradicional - A empresa não tem interesse em mudanças e não há pressão de mercado para mudança.
- Oportunista - Está ligada à sensibilidade do empresário em perceber uma oportunidade de mercado (em rápida mudança). Normalmente a necessidade pode ser atendida com pouco esforço de desenvolvimento (FREEMAN, 1975).

Já Coutinho et al. (2003) propõe uma tipologia para o posicionamento tecnológico das empresas. A sua utilização como base para a construção da estratégia tecnológica da empresa e permitira identificar a posição relativa da empresa em um modelo evolutivo. Esta identificação permitiria o entendimento por parte das firmas das restrições que lhe são impostas quanto à sua atuação na área tecnológica:

a) Pioneiras: são aquelas que tem como foco / objetivo inovações radicais, ou seja, levam ao mercado idéias, produtos e/ou processos totalmente originais. São consideradas empresas pioneiras aquelas que participam do mercado antes da definição do projeto dominante (UTTERBACK, 1994). Exige-se um investimento elevado em P&D, inclusive básico.

b) Seguidoras: com a consolidação do projeto dominante, surgem então as empresas seguidoras que seguidores têm que ser suficientemente rápidos para garantir alguma participação no mercado. A atual era de descontinuidade torna difícil a sobrevivência de firmas, que não respondem rapidamente a mudança tecnológica.

c) Seguidoras Pró-ativo: ao dominar a nova base tecnológica lançada pela pioneira, inova, lançando o produto, o que possibilita, por um dado tempo, uma elevação na margem de contribuição ou mesmo um aumento de sua participação no mercado, ou seja de seu “market share”. Esta inovação pode ser pela agregação de mais tecnologia (criando valor para o cliente), por trabalhar gerando produtos modificados direcionados para atender nichos específicos de mercado ou pelo uso de vantagens competitivas próprias.

d) Seguidoras Reativas: a estratégia da seguidora reativa baseia-se na busca da diferenciação do produto a partir de orientação/solicitação do cliente. Por esse motivo, da mesma forma que o imitador, costuma reduzir o valor de um determinado produto no mercado. Na verdade, na maior parte das vezes, atua em resposta a consumidores que buscam um segundo ou terceiro fornecedor de forma a baixar os preços de seus insumos a partir do estabelecimento da concorrência. Procura assim aprender com os erros das pioneiras, e seguir de perto a empresa pró-ativo, investindo sempre em soluções já consagradas.

e) Imitadoras / Compradoras: baseiam sua estratégia na cópia de tecnologias existentes. Normalmente não investem de forma significativa em P&D, atuam apenas em P&D incremental de processo, buscando no mercado através de licenciamento ou parcerias de qualquer espécie, as tecnologias de que necessitam. Por esse motivo trabalham com processos / produtos maduros. Buscam a minimização do custo operacional (produção, etc.), tendo escala e automação como fontes principais de vantagem competitiva. Compreende o primeiro estágio na evolução das empresas de países em desenvolvimento.

Através dos conceitos propostos por Freeman (1975) e análises já realizado por Coutinho et al. (2003) formulou-se três tipos de estratégias tecnológicas, levando em consideração o setor de biotecnologia: i) Estratégia Ofensiva: postura voltada à inovação, a empresa “assume um compromisso” com a evolução da tecnologia, ou seja, compromete-se a modificar e melhorar continuamente processos, produtos e serviços. Reconhece, na tecnologia e, em especial na inovação, a chance de melhorar seu desempenho competitivo, busca a liderança tecnológica e de mercado; ii) Estratégia Defensiva: postura parcialmente voltada a inovação, a empresa acompanha as mudanças tecnológicas, mas não tem o objetivo de ser líder e as inovações podem ser pela agregação de mais tecnologia criando valor para o cliente e iii) Estratégia Dependente: postura “menos inovadora” não aposta na mudança da tecnologia como fator de competitividade; valoriza aspectos relacionados a preços e eficiência produtiva. Normalmente não investem de forma significativa em P&D, buscando no mercado através de licenciamento ou parcerias, as tecnologias de que necessitam. (Imitadoras- dependente).

### 1.4.3 Inovação

Esta dimensão é avaliada segundo os esforços de capacitação ligados a mudanças significativas em produtos e processos e o desempenho inovador, por parte da produção, que trazem resultados positivos à empresa.

#### 1.4.3.1 Esforços de Capacitação

Segundo (Unicari, 2004) o avanço teórico no campo dos estudos da inovação tem levado as metodologias de mensuração da inovação empresarial a darem igual importância aos esforços e aos resultados da atividade inovativa das empresas. Mesmo não constituindo como um objetivo em si, os esforços tecnológicos são instrumentos para garantir o crescimento da empresa e fortalecer seu desempenho competitivo. Esforços de capacitação refere-se as atividades internas de P&D nas empresas; obtenção de conhecimento por meio da aquisição de direitos de propriedade intelectual e investimento produtivo em produtos ou processos inovadores. Os Indicadores de resultados referem-se a capacidade de introduzir novos produtos ou processos inovadores para o mercado nacional; obtenção de receita com base na introdução de produtos inovadores e o impacto das inovações para o crescimento da fatia de mercado das empresas (UNICARI, 2004).

Já as fontes externas de tecnologia podem fornecer às empresas acesso um amplo conjunto de capacidades tecnológicas, necessárias ao desenvolvimento de novos produtos e processos ou ao aperfeiçoamento de produtos e processos já existentes, compensando “fraquezas” das atividades de P&D e acelerando o desenvolvimento e a comercialização de novos produtos (ZAHRA E BOGNER, 1999).

#### 1.4.3.2 Desempenho Inovador

Para a OCDE (2001) os desempenhos inovadores das empresas podem ser medidas pelos seguintes indicadores. i) Quantidade de inovações em produtos, resultados dos esforços tecnológicos despendidos pelas empresas ii) parcela de seu faturamento provenientes da comercialização dos produtos que embutem essas inovações.

Para o caso das empresas investigadas será utilizado, número de patentes, porcentagem do faturamento anual destinado aos esforços de capacitação e inovações tecnológicas – P&D nos últimos três anos, capacidade de introduzir novos produtos e serviços inovadores para o mercado nacional.

Após a descrição do modelo conceitual, cabe verificar como cada dimensão comporta-se nas diferentes capacidades tecnológicas. Conforme Quadro 1 a seguir:

	<b>Base Tecnológica</b>	<b>Estratégia Tecnológica</b>	<b>Inovação</b>
<b>Capacidade para Assimilar e Utilizar a Tecnologia</b>	<p><b>Recursos Humanos:</b> deficiências na qualificação dos funcionários da produção; em geral, o nível de instrução dos gerentes é bem mais elevado. Os critérios de seleção não enfatizam o conhecimento ou habilidade técnica. Os processos de aprendizagem são informais e descontínuos.</p> <p><b>Recursos Técnicos:</b> os equipamentos são predominantemente convencionais. Não se verifica a preocupação em modernizar os procedimentos de gestão da produção. O controle de qualidade é parcial, não seguindo as normas da qualidade total.</p>	<p><b>Estilo de Gestão:</b> A instrução do empresário está baseada em áreas com pouca experiência do setor, enfatiza a ordem e a precisão, não gosta de diversificar suas atividades. Os funcionários da produção não têm permissão para tomar decisões. As decisões são Estratégicas centralizadas nos sócios.</p> <p><b>Definição da Estratégia:</b> a empresa toma por prioridade competitiva a redução de custos; não demonstra intenção de acompanhar o ritmo de evolução tecnológica do setor. Estratégia dependente.</p>	<p><b>Esforços de Capacitação:</b> estrutura de apoio utilizada parcialmente organizada e não estruturada; pessoal envolvido decorrente de auxílio externo; alocação de recursos e resultados obtidos inexistentes.</p> <p><b>Desempenho Inovador:</b> raramente acontecem mudanças significativas. A sua tecnologia é amplamente dominada pelo mercado.</p>
<b>Capacidade para Modificar e Adaptar a Tecnologia</b>	<p><b>Recursos Humanos:</b> Os funcionários da produção são qualificados e tem cursos técnicos. Os critérios de seleção dos funcionários enfatizam o conhecimento, habilidade técnica e experiência. A empresa mantém processos de aprendizagem informais.</p> <p><b>Recursos Técnicos:</b> A informática está bastante presente na administração e produção. Evidencia-se a busca pela modernização e da adoção de algumas práticas modernas de gestão e controle de qualidade, a empresa fornece com qualidade assegurada ou possui certificado de qualidade.</p>	<p><b>Estilo de Gestão:</b> O empresário demonstra experiência e conhecimento sobre seu ramo de atividade, gosta de diversificar seu modo de agir. Os funcionários da produção eventualmente têm autonomia sobre o trabalho, podendo fazer sugestões em decisões estratégicas.</p> <p><b>Definição da Estratégia:</b> A tecnologia utilizada está compatível com a das grandes empresas e o objetivo é seguir o ritmo evolutivo do setor, ampliando a capacidade de atender com rapidez e eficiência as necessidades dos clientes. Estratégia Defensiva.</p>	<p><b>Esforços de Capacitação:</b> As mudanças são sustentadas por estruturas semi-estruturadas envolvendo alocação de recursos e pessoas específicas para a função de pesquisa e desenvolvimento.</p> <p><b>Desempenho Inovador:</b> existem alguns exemplos de mudanças significativas em produtos ou processos ou mesmo lançamento de novos produtos. Inovações Incrementais</p>
<b>Capacidade para Gerar novas Tecnologias</b>	<p><b>Recursos Humanos:</b> A diferença entre o nível de qualificação dos funcionários da produção, gerência ou diretoria são similares; nível superior e com doutorado. Os critérios de seleção enfatizam o conhecimento científico e a especialização na função. Os processos de aprendizado são contínuos, através de treinamento interno e externo.</p> <p><b>Recursos Técnicos:</b> .A informática está presente em todas as funções (administração, desenvolvimento de produtos, produção, etc.). Algumas tecnologias de produção e de gestão são utilizadas, por exemplo, a gestão da qualidade e certificações específicas do setor.</p>	<p><b>Estilo de Gestão:</b> O empresário tem grande experiência e conhecimento sobre a atividade do setor. Aceita mudanças com facilidade, valoriza a criatividade dos funcionários. Os funcionários participam em decisões estratégicas.</p> <p><b>Definição da Estratégia:</b> a prioridade competitiva da empresa é a inovação tecnológica, tem como objetivo inovações radicais, ou seja, levam ao mercado idéias, produtos e/ou processos totalmente originais. São consideradas empresas pioneiras, que participam do mercado antes da definição do projeto dominante. Costuma antecipar as mudanças tecnológicas do setor, influenciando os concorrentes. Estratégia Ofensiva.</p>	<p><b>Esforços de Capacitação:</b> existe uma estrutura organizada de P&amp;D com pessoas responsáveis pela geração e difusão de conhecimento científico e técnico. Esta função de P&amp;D envolve a alocação de recursos significativos e pessoas com nível de pós-graduação.</p> <p><b>Desempenho Inovador:</b> existem vários exemplos de lançamento e desenvolvimento de novos produtos e processos, e registro de patentes.</p>

**Quadro 1 - Capacidades Tecnológicas**

Fonte: Adaptado de Graziadio (1998)



## 2 CONTEXTO DA BIOTECNOLOGIA

### 2.1 DESENVOLVIMENTO DA BIOTECNOLOGIA

O progresso observado nas últimas décadas em ciências biológicas, demonstrando a universalidade dos princípios básicos de estrutura e funcionamento dos seres vivos e decifrando o código genético, promoveu um avanço vertiginoso de conhecimentos e uma convergência das disciplinas biológicas que, durante o século XIX e início do século XX, tinham conhecido uma lenta acumulação de informações e diversificação por meio da multiplicação das disciplinas.

Essa evolução é bem recente, tendo como marco inicial o ano de 1953, quando James Watson e Francis Crick publicaram seu famoso modelo de estrutura do DNA (ácido desoxiribonucléico), já identificado por numerosas pesquisas posteriormente como sede química da informação genética.

O modelo abriu caminho para as manipulações experimentais que logo foram coroadas de êxito, com a síntese enzimática *in vitro* do DNA por Kornberg em 1956, a proposição do RNA mensageiro (ácido ribonucléico) e do modelo de regulação da expressão dos genes em 1961 por Jacob e Monod, o desenvolvimento das técnicas de seqüenciamento dos genes nos anos de 1970 por Gilbert e Sanger e a descrição dos enzimas ditos de restrição por Arber, que permitiram o nascimento da engenharia genética (SIMON e KOTLER, 2004).

Essas conquistas e descobertas em ciência básicas tiveram repercussão imediata na esfera biotecnológica. Com o desenvolvimento de equipamentos especializados e a produção industrial de insumos e reagentes, “democratizou-se” a pesquisa, o que permitiu que os estudos em biologia molecular, restritos anteriormente a poucos especialistas e instituições privilegiadas, se generalizassem

e a capacidade de investigação se estendesse a grande número de laboratórios e empresas em diversos países.

Novas biotecnologias se desenvolveram também como aplicações de interesse geral, tais como produtos de diagnóstico, técnicas de vacinação e de preparação de insumos químicos e biológicos, pela engenharia genética, técnicas de seleção e melhoramento de espécies vegetais e animais e a introdução da transgênese (transferência de informação genética de um organismo a outro, da mesma espécie ou de espécie diferente) (JUDICE, 2003).

A biologia celular e molecular teve grande desenvolvimento e, nos últimos anos, vem atravessando a fase denominada genômica, em que os pesquisadores se concentram na descrição do seqüenciamento do repertório de genes de seres vivos (genomas), desde vírus e bactérias até o homem, e na identificação de genes responsáveis por características fenotípicas normais ou patológicas, com a perspectiva de decifrar e definir, nos próximos anos, as informações completas dos repertórios de genes típicos de cada espécie. Ao mesmo tempo, desenvolveu-se um capítulo próprio da informática, a bioinformática, que introduziu metodologias de análise das macromoléculas biológicas e de suas interações, permitindo a experimentação nas telas de computadores, com economia de tempo e de complexas operações de bancada (PEREIRA, 2002).

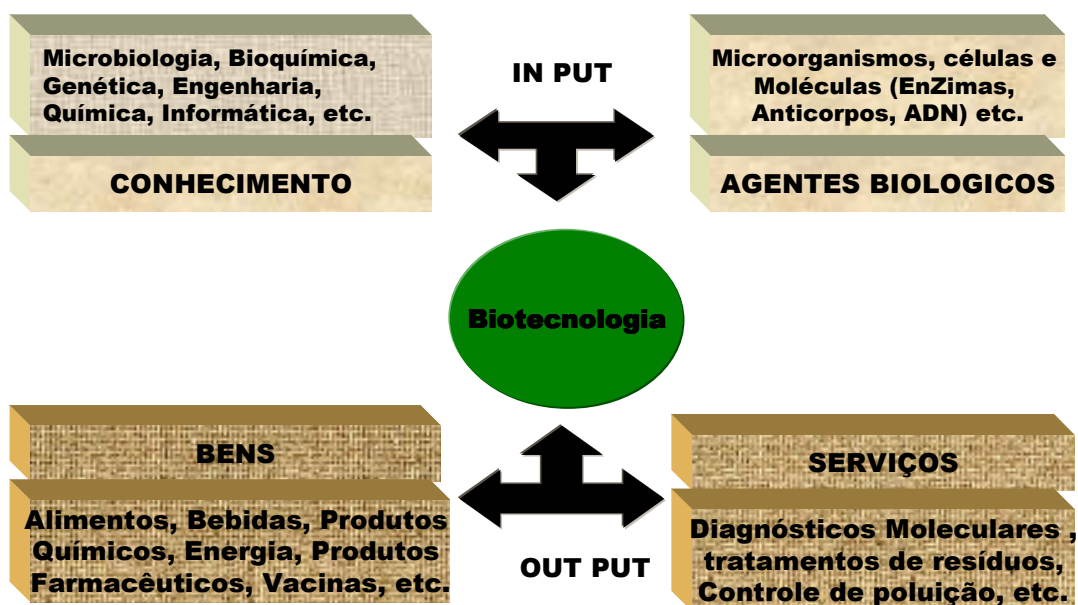
### **2.1.1 Conceito de Biotecnologia**

A Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE define biotecnologia como "a aplicação de princípios científicos e técnicos ao tratamento de matérias por agentes biológicos para obter bens e serviços" (OCDE, 1999). Outra definição que não se distingue da proposta pela OCDE é a definição de Côrte-Real (2001):

Biotecnologia é um conjunto heterogêneo de técnicas que se utiliza base biológica para modificar, melhorar, elaborar ou desenvolver produtos, processos, organismos ou partes, ou ainda para prestar serviços, sempre

com fins específicos, que apresentem valor de uso e de troca, socialmente reconhecidos.

Ainda de acordo com a OCDE (1999), as biotecnologias não são disciplinas, mas campos de atividade. Sua base é multidisciplinar, e as disciplinas fundamentais são: biologia molecular e celular, bioquímica, genética, microbiologia, imunologia, engenharia química e de processamento computacional, cálculo e processamento de dados entre outros. E em conjunto com os agentes biológicos: microorganismos, células animais e vegetais, enzimas etc. dão lugar a bens e serviços: produtos das indústrias do ramo de alimentação, bebidas, farmácia e biomedicina, etc. (Ver Figura -2).



**Figura 2 - Marco da biotecnologia**  
Fonte: OCDE (1999) Adaptado pelo autor

Cabe mencionar que a biotecnologia é uma ciência cujos conceitos e conhecimentos são empregados em diversas áreas e setores da economia, desde os mais tradicionais e extensamente difundidos entre as pessoas, até aqueles mais recentes, surgidos a partir de inovações radicais.

### 2.1.2 Classificação e áreas de Atuação

As biotecnologias praticadas pela indústria podem ser classificadas por categorias de acordo com diversos enfoques. Numa classificação em gerações, de acordo com a cronologia temporal e que correspondem a certa complexidade crescente, Cerantola (1991) classifica as biotecnologias como de primeira geração (fermentação para alimentos bebidas e energia); de segunda geração (microbiologia industrial, bioquímica e engenharia química, incluindo culturas de tecidos, e outros); de terceira geração (produção de novas combinações genéticas, biologia molecular e engenharia genética). De outro lado Burril (1999) Apud ASSAD, 2002 fazem uma categorização por níveis de complexidade e as atividades de cada nível de acordo ao mostrado no Quadro 2.

<b>Categorias</b>	<b>Atividades</b>
Alta Complexidade	Utilização de técnicas sofisticadas de base tecnológica, exigindo investimentos elevados e altos custos operacionais e de manutenção. Produtos de alto valor agregado.
Complexidade Intermediária	Utilização de tecnologias menos complexas como por exemplo: as técnicas de fermentação, preparados enzimáticos, cultura de tecidos, dentre outros; exigindo investimentos moderados, embora o controle operacional possa ser sofisticado. Produtos de valor agregado intermediário.
Baixa Complexidade	Utilização de tecnologias simples como, por exemplo, a produção de biogás, proteínas microbianas, fermentação mista ou naturais; exigindo baixo investimento e controle operacional simples. Produtos de baixo valor agregado.

#### **Quadro 2 - Níveis de complexidades das biotecnologias**

Fonte: Burril, 1999 Apud ASSAD, 2002.

No que diz respeito às áreas de inserção a Biominas, 2005 e o MCT, 2001 identificam duas grandes atividades relacionadas à biotecnologia. A primeira abrange as áreas principais, que desenvolvem tecnologias destinadas à saúde humana, à saúde animal, ao agronegócios e ao meio ambiente. O segundo grupo, identificado como atividades sinérgicas, oferece suporte a essas atividades principais. Este grupo não desenvolve células ou manipula moléculas, mas produz equipamentos, software ou outros conhecimentos, servindo de base para as atividades do primeiro grupo (MCT, 2001).



**Figura 3 - Áreas de Inserção**

Fonte: Instituto Inovação (2005) e Biominas (2005)

Na saúde humana o uso da técnica do DNA recombinante é o que apresenta maior avanço em pesquisa e desenvolvimento, pois a nova técnica possibilita a substituição de processos e produtos existentes por outros mais baratos e eficientes no diagnóstico e prevenção de doenças, o desenvolvimento de “kits-diagnósticos” para a identificação de doenças, salientou a criação de diversas empresas especializadas em oferecer serviços a sociedade (JUDICE, 2001).

A existência de um conjunto de doenças incuráveis passou a constituir um mercado para novos produtos obtidos através dos avanços da nova biotecnologia. Em 1982, o *Food and Drug Administration (FDA)* aprovou a insulina humana como o primeiro produto do ácido recombinado para uso clínico em seres humanos, representando um importante marco na indústria biotecnológica, obtendo um mercado de aproximadamente US\$ 700 milhões de dólares anuais somente nos EUA (OCDE, 1999).

No que se refere à agroindústria, as oportunidades abertas pela biotecnologia vão desde a aceleração do processo de obtenção de novas variedades de sementes até a criação de meios para melhor explorar a biodiversidade do país. As novas sementes, por exemplo, podem receber inovações tais como, a introdução de

características desejáveis por meio do uso de marcadores, a tolerância a herbicidas, a resistência a pragas, o enriquecimento protéico do alimento entre outros.

## 2.2 INDÚSTRIA DE BIOTECNOLOGIA NO MUNDO

Desde o aparecimento da primeira empresa de biotecnologia moderna ou de terceira geração nos Estados Unidos em 1976, a Gentech Inc., fundada pelo investidor Robert Swanson (da Kleiner & Perkins Venture) e pelo bioquímico Herbert Boyer (Cientista da Universidade da Califórnia, São Francisco), ocorreu um grande desenvolvimento do setor. Desde essa época até o presente século foram surgindo deferentes empresas em todo o mundo. Em 2004, a industria de biotecnologia mundial era constituída por cerca de 4500 a 5000 empresas concentradas em quatro mercados principais – Estado Unidos, Europa, Canadá e Ásia-Pacífico (Ver Tabela – 1) (ERNST & YOUNG, 2005).

Os estados Unidos lideram a indústria em termos de receitas, a Europa apresenta o maior numero de empresas. Esta última região continua em larga expansão, atualmente com maior número de produtos aprovados e de investimento de capital de risco observados até a data. A região de Ásia-Pacífico apresenta um mercado emergente que se encontra em crescimento, sendo os países mais representativos: Austrália, Índia, China e Singapura (Thompson et al., 2005).

**Tabela 1 - Número de empresas de biotecnologia no mundo 2002 – 2005**

<b>Países/Regiões</b>	<b>N. de empresas</b>
Estados Unidos **	1.444
União Européia **	1.815
Índia ***	500
Japão ***	400
Canadá **	472
Brasil *	304
Austrália ***	200
México ***	90
Argentina ***	50

Fontes: \*Judice (2005); \*\*Ernst & Young, 2005; \*\*\*BIO, 2002

Observa-se, de acordo com a Tabela 1, que o desenvolvimento bio-industrial está concentrado nos Estados Unidos e na Europa (Inglaterra, Alemanha e França), tendo como principais elementos propulsores: primeiro, os investimentos de venture capital, sua habilidade de organização e conversão de empreendimentos científicos e acadêmicos em papéis e negócios listados nas principais bolsas e mercados de ações e, segundo, grandes corporações das indústrias químicas e farmacêuticas, que através de aquisições de pequenas empresas de biotecnologia ampliam suas capacidades de inovação ou atuam na comercialização mais ampla dos produtos gerados (JUDICE, 2005). Isso se explica segundo Gambardella (1996), porque no caso dos Estados Unidos há uma rede de colaboração entre pequenas empresas, centros de pesquisa, universidades, grandes empresas e hospitais que dividem o trabalho nos estágios diferentes do processo inovativo. Simon e Kotler (2004), identificam as 10 maiores empresas de biotecnologia, quanto a faturamento e investimento em (P&D) aplicado. (Ver Tabela 2).

É oportuno mencionar que pelo elevado investimento em P&D que demandam as atividades biotecnologias, as aquisições de empresas de biotecnologia pelas grandes corporações químico-farmacêuticas, assim como também as redes de colaboração entre os diversos atores (empresas, universidades, centros de pesquisa...), se tornaram característica do setor.

**Tabela 2 – As 10 maiores empresa de biotecnologia**

<b>Empresas</b>	<b>Receitas (US\$ milhões) 2002</b>	<b>Despesas com P&amp;D (US\$ milhões)</b>
Amagem	5.523	1.117
Genentch	2.719	6.23
Serono	1.547	358
Chiron	1.276	326
Biogen	1.148	368
Genzyme	1.080	230
Medimmune	848	144
Invitrogen	649	34
Gilead	467	135
Celltech	436	131

Fonte: Simon e Kotler (2004)

Para Gonçalves Neto e Mattos (1996), a biotecnologia nos países em desenvolvimento como o Brasil não parece ter ainda alcançado uma posição importante. Nota-se um aumento no *gap* tecnológico entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento. Ao contrário da indústria internacional, onde prevalece o uso da biotecnologia na área de saúde, no Brasil, predominam projetos relativos à agrobiotecnologia e alimentação.

Sobre a trajetória e o desenvolvimento das pequenas empresas norte-americanas de base biotecnologia Allandottir et al. (2001), apontam a intensa participação e acesso, através de seus principais cientistas, em redes e projetos globais de pesquisa científica como fator relevante que distingue o atual estágio de competitividade das pequenas empresas norte-americanas em contraste com as similares européias, que, segundo os autores, não participam na mesma quantidade de redes e projetos internacionais de pesquisa.

Para Allandottir et al. (2001), a biotecnologia envolve direta e indiretamente um amplo espectro de atores: diferentes tipos de empresas, centros de pesquisa, universidades, instituições financeiras, órgãos reguladores, governos, sistemas de saúde, consumidores etc. No entanto, um ator aparenta assumir papel de protagonista para o desenvolvimento, competitividade e dinamismo da indústria: a pequena empresa de base tecnológica, que detém maior habilidade para mobilizar e explorar o novo conhecimento.

Allansdottir et al. (2001) enfatizam o constante fluxo de conhecimento que ocorre entre as pequenas empresas de base biotecnológica e os centros de investigação científica nas atividades de pesquisa básica, cabendo às pequenas empresas, geralmente, a responsabilidade por estender e explorar o novo conhecimento em colaboração com os demais atores da indústria.

Para Hall e Bagchi-Sen (2002), o processo da inovação pode ser completamente complexo porque a pesquisa básica, o desenvolvimento de produto, assim como a produção e a distribuição de um produto comercial podem incluir diversos jogadores do setor. As alianças estratégicas e outros acordos de colaboração entre universidades, firmas de biotecnologia e companhias maiores



como as companhias farmacêuticas, são extensamente métodos usados de conseguir a inovação.

Hall e Bagchi-Sen (2002) mencionam os principais obstáculos ao desenvolvimento de produtos em firmas de biotecnologia, os quais incluem a dificuldade em levantar financiamento ou financiamento insuficiente, o regulamento pesado do governo ou um processo longo da aprovação, e uma falta de gerentes qualificados. (WOICESHYN; HARTEL, 1996).

Já Nosella, Petroni e Verban (2005), consideram que os parques e os centros tecnológicos favorecem no início e no desenvolvimento de empresas de biotecnologia. No resultado de sua pesquisa sobre as características das empresas de biotecnologia na Itália, os autores concluíram que as empresas situadas nos parques são na maior parte empresas muito pequenas que usam biotecnologias novas. Os parques parecem jogar um papel positivo para satisfazer algumas das necessidades das empresas, tais como a necessidade de infra-estrutura, alcançarem à sustentação financeira e gerenciamento de suas atividades (NOSELLA, PETRONI; VERBAN, 2005).

Assim, um aspecto distintivo das empresas de base tecnológica, como é o caso das empresas de biotecnologia, é a incerteza associada ao mercado e ao desempenho da tecnologia. No que concerne às incertezas de mercado, podem-se elevar o desconhecimento acerca da velocidade com que a inovação vai se disseminar, o padrão tecnológico que será adotado e as futuras mudanças nas demandas do mercado. As dúvidas sobre a qualidade, o preço e o desempenho do novo produto; os efeitos imprevistos da tecnologia; o tempo gasto no processo de P&D; e os investimentos necessários geram incerteza com relação ao desempenho da tecnologia (DUHAN, LEVY M e POWELL, 2001).

Após examinar com brevidade a indústria de biotecnologia no mundo, no seguinte item será visto a indústria da biotecnologia no Brasil no seu contexto atual.

### 2.3 INDÚSTRIA DE BIOTECNOLOGIA NO BRASIL

Segundo o relatório da Fundação Biominas em 2001, encomendado pelo Ministério de Ciência e Tecnologia – MCT, o parque nacional de biotecnologia envolve um total de 304 empresas atuantes, capaz de gerar contribuição significativa do ponto de vista da geração de riqueza nacional. Estima-se que seu faturamento varie entre R\$ 5,4 e R\$ 9 Bilhões de reais, correspondendo a uma faixa de 0,9 a 1,5% do PIB brasileiro.

No período de 2001, foi instituído pelo Governo Federal, por meio da Lei nº 10.332 de 19 de dezembro, o Fundo Setorial de Biotecnologia – CT-Biotecnologia, com o objetivo de incentivar o desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro, por meio de financiamento de atividades de pesquisa e desenvolvimento científico tecnológico de interesse da área da biotecnologia e recursos genéticos. Assim o desenvolvimento da biotecnologia ou das biotecnologias vem apresentando crescimento notável com importância estratégica na consolidação de uma economia baseada no conhecimento e no desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2002).

No que se refere às principais incubadoras que vêm contribuindo para o crescimento do setor podem-se mencionar: a) Fundação BIOMINAS; b) Fundação BIO-RIO/UFRJ; c) Centro de Biotecnologia do Rio Grande do Sul, CBIOTEC/UFGRS; d) Programa de Incubadoras de Empresa de Base Tecnológica da Universidade Federal do Pará, PIEBT/UFPA; e) Centro Incubador de Empresas Tecnológicas – CIETEC; (MCT, 2001).

Da mesma forma o Ministério da Ciência e Tecnologia e suas agências (FINEP e CNPq) criaram fundos setoriais e também a interação da Biotecnologia com o cenário internacional, com projetos que englobam centros de pesquisa com empresas internacionais, como o projeto Citrus/Rede ONSA/FAPESP. Da mesma forma com o projeto Genoma, o Brasil vem se mostrando cada vez mais competitivo e o projeto Sucest, também chamado Genoma Express, que foi completado até antes do prazo fixado, motivou a criação da primeira empresa de capital de risco do país, associada ao Fundo de Capital de Risco (JUDICE, 2001).

Para Sebrae e Ipt (2001) entre as principais funções de apoio ao processo produtivo da inovação tem-se o financiamento (governo, *Venture Capital*), treinamento (universidade, parques, pólos, e incubadoras) legislação (governo),

serviços tecnológicos (governo, universidade, grandes empresas, parques, pólos e incubadoras), consultoria (universidade, parques, pólos e incubadoras), fornecimento de infraestrutura urbana (governo, parques, pólos e incubadoras) apoio à gestão (universidade, pólos e incubadoras e *Venture Capital*), isenções e incentivos (governo), geração da invenção, geração de *spin-offs*, e transferência de tecnologia (universidade, grandes empresas, parques, pólos e incubadoras).

No Brasil, os fundos de investimento, começaram a ser constituídos no final de 1990 e início de 2000. Segundo Prado, (2003) citado por Judice (2001) no país operam 37 fundos de “*venture capital*” dos quais três com algum tipo de orientação/inclinação para investimentos em biotecnologia; Além da Votorantin Ventures, a FIR Capital Partners e a Rio Bravo.

Segundo Costa (2001), o financiamento mediante capital de risco propicia o crescimento e estruturação das pequenas empresas de base tecnológica, e observam o caráter de complementaridade com as grandes corporações como um dos fatores centrais para o desenvolvimento das pequenas empresas norte-americanas. A relação com as grandes corporações não estaria apoiada apenas na linha fornecedor-cliente, mas, principalmente, no acesso a competências gerenciais e a pesadas estruturas de Marketing e distribuição que as pequenas empresas de base tecnológica encontram nas empresas maiores (CARVALHO, 2004).

Quanto ao padrão de competição da indústria biotecnológica, este ainda não está completamente estruturado como ocorre nas outras indústrias de alto padrão tecnológico. As vendas de produtos e o faturamento não estão diretamente ligados à demanda final, mas são muito dependentes da taxa de crescimento das atividades científicas tecnológicas assumidas pelos setores públicos e privados nos últimos 10 anos (FONSECA, 2003).

Segundo Fonseca (2003) para que esta dependência excessiva dos subsídios do governo não ocorra será necessário o estabelecimento de uma estrutura de mercado em que os fundamentos microeconômicos estejam presentes. Isto é, a existência de um mercado competitivo para os produtos biotecnológicos tem um papel fundamental na “independentização” da indústria que esta sendo estabelecida. Esta independência existirá quando a entrada de novas empresas puder ser

financiada por outros meios que não os recursos do governo, muitas vezes incertos (FONSECA, 2003; JUDICE, 2003).

### **3 MÉTODO DE PESQUISA**

O estudo será estruturado de acordo com a abordagem de Yin (2001), na condução do método de estudo de caso que foi considerado adequado para melhor explicar a complexidade do fenômeno em estudo e a exigüidade do conhecimento acumulado e sistematizado do assunto que está em estagio inicial na literatura existente.

Seguindo a metodologia abordada por Yin (2001) o estudo pode-ser feito por caso único ou múltiplo. O caso único é adequado para situações em que ele é o caso decisivo (seja para explicar ou para contestar a teoria), em que é um caso extremo ou um caso revelador da teoria pesquisada. Já os casos múltiplos são adequados quando o conjunto de casos pesquisados permite, ao final, aplicação da lógica da replicação (por semelhança ou por contraste). Tendo em vista, e existência de vários casos, extremos ou reveladores no setor de biotecnologia, optou-se pela realização de estudos de casos múltiplos.

A estruturação da investigação como um estudo multicaso justifica-se porque, de acordo com Yin (2001), se lida com situações tecnicamente distintas nas quais há muitas variáveis de interesse. Dessa forma o resultado dependem de múltiplas fontes de evidência convergentes cujos resultados beneficiam-se de proposições teóricas anteriores à coleta de dados e análise.

#### **3.1 SELEÇÃO DOS CASOS**

Segundo Stake (1994), a escolha dos casos deve ser feita assegurando variedade, mas não, necessariamente, representatividade, para colaborar com a

pesquisa. O principal critério que deve nortear a escolha é a oportunidade de aprender.

Nesse sentido, o presente estudo selecionou empresas que se baseiem parte significativa dos seus produtos e serviços em biotecnologia de 3º ou 2ª Geração e levando em consideração principalmente o tamanho da empresa, pois se pretendeu selecionar empresas de pequeno porte, uma vez que 84% das empresas brasileiras especializadas em Biotecnologia estão compostas por micro e pequenas empresas de acordo com relatório do MCT (2001). Estar em atividade há pelo menos cinco anos, ou seja, empresa que já comercializam produtos ou serviços. A predisposição em participar e colaborar com a pesquisa a facilidade de acesso.

Foi realizada uma busca por estudos e pesquisas, e após levantamento nos relatórios de MTC (2001) e da ABRABI sobre empresas de Biotecnologia no Brasil foram escolhidas quatro empresas, das quais duas localizadas na região metropolitana de Porto Alegre – RS, uma no Rio de Janeiro e uma em São Paulo.

A escolha das duas empresas de Porto Alegre deu-se pela facilidade do acesso. A escolha da empresa do Rio de Janeiro foi motivada pela facilidade de viajar para essa cidade, além de, segundo o relatório de MCT (2001), o Rio de Janeiro é o terceiro estado com maior número de empresa de biotecnologia e possui um Pólo de biotecnologia. Por fim, escolheu-se a empresa de São Paulo, por ser uma das empresas mais importantes no Brasil no que se refere a Biotecnologia, segundo o presidente da ABRABI.

<b>Empresas</b>	<b>Localização</b>	<b>Ano de início das atividades</b>	<b>Numero de empregados</b>	<b>Área de atuação</b>	<b>Produtos e Serviços</b>
Simbios	RS	1993	20	Saúde e Veterinária	Diagnóstico molecular e Produção de Kit Diagnostico
Terabiotech	RJ	1995	68	Saúde	Terapia nutricional (parenteral e enteral), fracionamento de medicamentos e quimioterapia antineoplásica.
FK	RS	1999	16	Saúde	kits de imonodiagnosticoe vacinas anti-tumorais.
Genoa	SP	2000	52	Saúde e Veterinária	Diagnóstico molecular e vacinas anti-tumorais.

**Quadro 3 - Empresas estudadas**

Cabe ressaltar que está sendo mantido em sigilo o nome de uma das empresas a pedido do diretor, motivo pelo qual teve que ser mudado o nome e gerado outro – Terabiotech – conforme consta no Quadro 3, onde estão caracterizadas as empresas do estudo.

Os sujeitos da pesquisa foram os diretores proprietários das empresas e os encarregados do departamento de P&D. Na empresas Terabiotech foram entrevistados também a Gerente Administrativa e a Gerente de Qualidade e na empresa Genoa uma parte do roteiro de pesquisa foi preenchido pelo diretor da divisão de biologia molecular.

Após o primeiro contato com a primeira empresa, a Simbios, foi feita uma visita técnica às instalações da empresa e em seguida se aplicou o roteiro de pesquisa (Ver Anexo -1). O diretor ficou interessado na pesquisa e manifestou seu interesse em agendar um segundo encontro para responder o total do roteiro de pesquisa, pois no momento não tinha as informações precisas de alguns dados solicitados pelo autor. Já no segundo contato foi finalizada a coleta de dados. O mesmo procedimento foi feito para as demais empresas selecionadas.

Na primeira entrevista com a empresa Simbios foi evidenciada algumas dificuldades de compreensão pelo entrevistado, com respeito às perguntas do roteiro de pesquisa, motivo pelo qual, depois de fazer uma revisão em conjunto com o entrevistado especialista na área de biotecnologia, foram feitas algumas modificações e adequações no roteiro de pesquisa para atingir os objetivos pretendidos na mesma.

### 3.2 COLETA DE DADOS

Yin (2001) menciona que a utilização de várias fontes de dados (entrevista, pesquisa documental e observação) nos estudos de caso é adequada, pois permite, a triangulação, processo que dá à pesquisa maior acuidade e aos dados, mais consistência. Gil (1989), menciona que a entrevista é uma técnica adequada para

quando se quer levantar informações acerca do que as pessoas sentem, fazem, percebem. O autor destaca, ainda como características importantes dessa técnica, a flexibilidade, sendo instrumento apropriado para aplicação em estudos exploratórios, em geral, e a estudos de casos específicos.

O estudo de caso pode trabalhar tanto com evidência qualitativa quanto quantitativa, ou ambos (YIN, 2001). Frequentemente, se combinam métodos de coleta de dados como entrevistas, observações, e documentos para realizar uma triangulação dos dados, isto é, utilizar várias fontes de informação sobre um mesmo objeto de estudo, com fim de contrastar a informação recolhida e obter conclusões mais convincentes e exatas (Yin, 2001).

A entrevista semi-estruturada, a observação direta e os documentos da empresa relacionada com o fenômeno de estudo, são os principais métodos de coleta de dados desta pesquisa.

**Entrevista semi-estruturada.** Uma das fontes de informação mais importantes do estudo de casos é a entrevista. Mediante a entrevista, indivíduos claves para a investigação podem aportar dados e opiniões sobre o objeto de estudo. O entrevistado é um informante, e além de prover aspetos relevantes, sugerindo fontes adicionais que podem corroborar a evidencia (Yin, 2001).

Cada uma das entrevistas foi conduzida pelo autor, com ajuda de um gravador, seguindo um roteiro de pesquisa desenhado para assegurar a consistência dos dados. Ao inicio da entrevista se explicava a cada um dos participantes em que consistia a pesquisa. A parte mais importante da entrevista se realizou através de perguntas estruturadas, relacionadas principalmente com os fatos da capacidade tecnologica a investigar: a parte de lançamento de novos produtos da empresa. Durante esta parte da entrevista, em numerosas oportunidades foi necessário realizar perguntas abertas para estimular aos participantes a comentar suas experiências.

Ao termino de cada uma das entrevistas, se realizou um pequeno resumo das mesmas. Este resumo se converteu em uma pequena base de dados que ajudou a análise posterior da informação. Como menciona Yin (2001), as bases de dados



podem ser sujeitas à análise secundária, independente de cada informe já que incrementa a fidelidade do estudo de casos.

**Observação direta.** A técnica da observação provê informação adicional sobre o objeto de estudo, ao permitir obter dados sobre aspetos que são mais fácil de perceber visualmente que através da comunicação oral. Para Yin (2001), as observações podem corresponder a atividades de coleta de dados formais ou casuais. Seriam formais quando se desenvolvem seguindo um protocolo estabelecido, onde o pesquisador mede incidência e certo tipo de conduta em determinados períodos de tempo durante o trabalho de campo. Com menor formalidade, as observações diretas ou casuais podem ser feitas ao longo das vistas realizadas ao objeto de estudo (Yin, 2001).

Para o presente estudo, se realizou a observação direta proposta por Yin (2001), esta observação se desenvolveu durante a espera a alguns dos entrevistados, ao longo da entrevista e durante a vista técnica nas instalações da empresa. A apresentação das instalações da empresa permitiu também, conhecer a distribuição física das pessoas na empresa e as relações existentes entre cada uma das áreas, aspecto importante para o estudo como se apresentará no capítulo seguinte.

**Documentos.** Para o estudo de casos, os documentos se utilizam, fundamentalmente, para corroborar e aumentar a evidencia obtida de outras fontes (dados secundários). Os documentos são de utilidade para verificar a escritura correta de nomes ou títulos de instituições que sejam mencionados na entrevista, assim com inferir questões na avaliação com anterioridade (Yin, 2001).

No caso das empresas estudadas, os documentos que se incluem são folhetos e informações obtidas na empresa e site da internet. Merece destacar a Empresa FK e Genoa, as quais entregaram ao autor o impresso de documentos sobre as mesmas e no momento da entrevista mostraram relatórios da empresa.

### 3.3 ANÁLISE DOS DADOS

Segundo Gil (1989), enquanto a análise busca dar organização aos dados, a interpretação viabiliza dar a eles um sentido, já que os relaciona à teoria. Dessa forma, e tendo em vista os instrumentos de coleta de dados (entrevista observação e análise documental), os dados coletados foram analisados da seguinte maneira:

- Primeiramente após a realização das entrevistas de cada empresa, foi feita a transcrição, para logo fazer a análise e identificação das categorias indicadas na revisão da literatura;
- Numa segunda etapa foram apresentados o resultados de cada caso estudado
- Numa terceira etapa foi feita uma análise comparativa entre os casos.

### 3.4 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Embora o método de estudo de casos seja amplamente utilizado em pesquisa na área administrativa, ele apresenta algumas restrições que devem ser levantadas em consideração: (a) devido que a pesquisa é baseada em quatro estudos de casos, em geral, em uma pequena amostra, não há a possibilidade de generalizar as conclusões encontradas, pois não existe fundamento estatístico para admitir generalizações; (b) a possibilidade de introdução de viés, por parte do próprio pesquisador, (c) embora a entrevista seja uma grande fonte de informação, o que obtemos são as percepções na avaliação dos fatos pelo entrevistado, podendo haver aí a introdução de viés pessoal na avaliação dos fatos.

Salientado estas considerações, é possível prosseguir, tendo a clareza de que o estudo aqui apresentado se propõe a suscitar evidências e considerações para futuros estudos, sem gerar conclusões passíveis de generalização a respeito do

tema de capacidades tecnologia e desempenho inovador por parte de empresas de biotecnologia.

## 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

### 4.1 EMPRESA SIMBIOS

A empresa Simbios iniciou suas atividades em 1993 e mudou-se para instalações próprias em 1999, ao encerrar-se o convênio de utilização da área de incubação junto ao Centro de Biotecnologia da UFRGS. Atualmente a Empresa Simbios encontra-se instalada numa outra universidade, próxima a Porto Alegre, atuando na prestação de serviços de diagnóstico molecular nas áreas de medicina humana, veterinária e de análises microbiológicas industriais. A empresa tem um faturamento aproximado de 2 milhões de reais por ano, e o campo de atuação da empresa está constituída da seguinte forma:

- No campo da medicina humana, os projetos envolvem a identificação molecular dos vírus causadores de hepatites (vírus das hepatites B e C - HBV e HCV), da AIDS (HIV) e de câncer ginecológico (HPV), o desenvolvimento de metodologias diagnósticas e o acompanhamento de novos procedimentos terapêuticos para estas doenças;

- Em medicina veterinária, trabalhos estão sendo conduzidos para identificação e caracterização molecular dos agentes causadores das principais patologias infecciosas de aves (entre os quais Salmonella, Mycoplasma, vírus da bronquite infecciosa, vírus da doença de Gumboro, vírus relacionados a neoplasias virais aviárias) e suínos (Mycoplasma hyopneumoniae, Brachyspira sp., Lawsonia sp., Actinobacillus pleuropneumoniae, Bordetella sp., Mycobacterium sp.), bem como determinação da prevalência destes patógenos no Brasil.

Os principais projetos de pesquisa consistem em estudos de Biologia Molecular de agentes infecciosos de importância em Medicina Humana e

Veterinária. A linha de pesquisa é em genética moderna, biologia molecular, tecnologia do DNA recombinante oferecendo serviços de diagnóstico *in vitro* e *in vivo*.

Por outro lado, a Simbios atua na prestação de serviços de diagnóstico molecular e na análise e fornecimento de estabilizantes de DNA e RNA desenvolvidos para transporte seguro e prático nas áreas de medicina humana, veterinária (aves e suínos), análises microbiológicas industriais e, atualmente, está iniciando a venda de Kit diagnóstico de varias moléstias em humanos e animais.

Segue-se apresentação dos dados coletados nesta empresa, adotando as três dimensões de avaliação mencionada no referencial teórica: Base tecnológica, Estratégia Tecnológica e Inovação.

#### **4.1.1 Base tecnológica**

As características da base tecnológica da empresa são determinadas pela análise de seus recursos humanos e recursos técnicos.

##### **4.1.1.1 Recursos humanos**

Verifica-se na empresa Simbios que os três sócios têm nível de pós-graduação (mestrado e doutorado), nível diferente dos que trabalham na produção, que na sua maioria são de nível técnico. Privilegia-se o conhecimento técnico científico dos que trabalham no departamento de P&D, que são estudantes universitários com conhecimento em pesquisa, devido a que o conhecimento da tecnologia está centrado na área de P&D, tendo os funcionários da produção pouco domínio sobre a tecnologia.

Além dos sócios proprietários, fazem parte da empresa, técnicos em química, acadêmicos do curso de biologia, estagiários de nível médio, estudantes de cursos técnicos em química, tendo um total de 20 funcionários na empresa. O grau de instrução nas diferentes áreas da empresa está especificado na Tabela 3:

**Tabela 3 - Numero e nível de formação dos funcionários da Simbios**

	Segundo Grau e Técnico	Superior	Pós-graduação
Produção	8	-	-
Supervisão, chefia	-	2	-
Gerência	-	1	-
Diretoria	-	-	3
Outros	6	-	-

No que se refere aos procedimentos utilizados no recrutamento de pessoal, o diretor de P&D ressaltou que é mais por indicação de pessoas e teste de seleção. Mas para o diretor administrativo não há critérios fixos, pois as pessoas podem entrar de diferentes formas, de acordo com a área da empresa. Por exemplo, pode ser por indicação de algum dos sócios ou mesmo por recrutamento nos cursos técnicos.

Os novos funcionários aprendem as suas funções no trabalho. Segundo o diretor de P&D:

Em sua maioria são técnicos em química e fazem períodos de treinamento de até um ano. Os estagiários são, como se diria, trainees. Na sua maioria são estudantes e técnico em química. Identificamos quem serve ou não e os aproveitamos. Isso na parte de produção, na parte de desenvolvimento de produtos é um pouco diferente, temos que usar pessoas mais treinadas que saibam pesquisar.

Ele mencionou também que cada funcionário tem uma ficha curriculum que, quando entra na empresa é preenchida de acordo a seu nível de instrução e no transcurso do tempo o funcionário vai fazendo treinamentos, com protocolos específicos para cada função da produção em cursos internos, e no transcorrer do tempo os funcionários vão adquirindo novas responsabilidades na empresa e ganhando novas funções se for o caso.

#### 4.1.1.2 Recursos técnicos

O laboratório tem uma área principal, uma área de preparo de reagentes, sala de lavagem, uma sala de amplificação molecular (PCR) e área exclusiva para a P&D. Como já mencionado anteriormente, a empresa utiliza a área de uma universidade para desenvolver suas atividades, através de um convenio de cooperação. No entanto, o diretor de P&D enfatizou que a área utilizada pela empresa é exclusiva da empresa e não é compartilhada com a universidade. A tecnologia desenvolvida pela empresa foi desenvolvida pelos próprios sócios da empresa. Conforme manifestado pelo diretor de P&D: “A tecnologia da empresa é nossa, criamos e desenvolvemos, faz parte de nossa formação acadêmica”.

O controle de qualidade é realizado em todas as etapas do processo. De acordo com o diretor de P&D, utilizam formas variadas de inspeção: os funcionários realizam inspeção em pontos críticos do processo, os gerentes de cada área inspecionam visualmente todos os processos. Além de ter uma pessoa específica para o controle de qualidade, são realizadas inspeções no final do processo produtivo. São utilizados equipamentos de precisão, assim como procedimentos protocolados pela empresa para garantir a qualidade. Nas palavras do diretor de P&D:

Temos pessoas que trabalham para assegurar a qualidade, por exemplo, as pessoas que trabalham na qualidade também trabalham na manutenção. Somos uma empresa de qualidade. Temos uma pessoa que vê a qualidade sempre. Na verdade tudo isso esta relacionando com a qualidade no laboratório. Temos um gerente que vê a qualidade, desde o treinamento de pessoal, documentação e manutenção de equipamentos.

O entrevistado mencionou que ele mesmo iniciou o trabalho para certificar a empresa, mas com as responsabilidades de dirigir a área de P&D não conseguiu finalizar o processo e contratou uma pessoa específica para fazer o processo de normatização e certificação. Na opinião dele: “Tudo tem que ser documentado, a parte de qualidade é muito de documentação. Na verdade isso tudo exige uma administração própria. Dá muito trabalho, então tem que ter uma dedicação

especial”. Motivo pelo qual tem uma pessoa encarregada para finalizar a certificação da empresa.

#### **4.1.2 Escolha da estratégia tecnológica**

A análise do papel do empresário na escolha da estratégia tecnológica focaliza dois pontos principais: o estilo gerencial e o posicionamento e expectativas da empresa em relação à evolução da tecnologia do setor.

##### **4.1.2.1 Estilo de gestão**

Os sócios proprietários da Simbios, como já mencionado, têm formação de nível de pós-graduação (Mestrado e Doutorado). Um é Doutor em Genética, com Pós-doutorado em Genética; o segundo é Doutor em Genética e Biologia Molecular, e possui uma Especialização em Virologia Molecular; e o terceiro é Mestre em Microbiologia Agrícola e do Ambiente. Dois deles são professores universitários em cursos de graduação e pós-graduação.

Os três sócios têm grande experiência e conhecimento na parte técnica, adquirida na sua formação acadêmica e nos anos que trabalham na empresa, A empresa está dividida em três setores: área financeira comercial, de P&D e área de produção. Cada um dos sócios é responsável por uma área da empresa, sendo que os três sócios são os que tomam as decisões estratégicas da empresa sem participação dos funcionários.

As respostas fornecidas pelo diretor de P&D sugerem certa relutância em realizar mudanças. Embora tenha afirmado que lida facilmente com diversos problemas, ao mesmo tempo ele reconhece que prefere mudanças graduais. Apesar de ter afirmado que a criatividade é muito importante nas atividades da empresa,



não se percebe, na atitude do diretor, uma abertura para que os funcionários tentem encontrar formas de melhorar no seu trabalho. Isto é sinalizado pela insistência em seguir os procedimentos do protocolo de trabalho e com pouca autonomia em decisões dos funcionários em geral, especialmente dos da área de produção. Mesmo nos casos de rotina, como manutenção de equipamentos, eles devem comunicar as falhas e aguardar instruções. Para o diretor, o ideal é que eles participassem mais, não entanto, com a falta de qualificação em áreas específicas torna isso um pouco inviável na opinião do entrevistado.

Conforme manifestado pelo Diretor de P&D:

Na produção tem pouca versatilidade para fazer mudanças, não se pode fazer mudança, nada. Na verdade, se surgir algum problema, os da produção têm que entrar em contato com a gente da P&D para a gente resolver. A gente escuta o lado deles. Na verdade o protocolo é para resolver as necessidades básicas, então aqui na P&D fazemos as modificações que temos que fazer. A gente modifica e volta para a produção de novo e eles fazem.

Segundo o diretor de P&D, a produção pouco sugere melhorias. Quando se questiona ao entrevistado sobre o seu nível de satisfação em relação ao desempenho dos funcionários em geral, ele respondeu “7” numa escala de 1 a 10.

#### 4.1.2.2 Estratégia tecnológica

A empresa investe na área de diagnóstico de saúde humana, que de acordo com diretor de P&D, é a “vaca leiteira”, paga os custos fixos e dá a maior parte do lucro da empresa. A área em crescimento é a animal agroindustrial. Segundo o diretor, 60% do faturamento está dividido na área humana e 40 % na área animal. A empresa transferiu toda a tecnologia aprendida da área humana para a área animal. De acordo ao manifestado pelos proprietários, a sua estratégia para o futuro é investir mais na área animal e diminuir cada vez mais a dependência da área de diagnósticos humanos.

A configuração do mercado está dividida em 30% no atendimento ao Estado ou instituições publicas e 70 % ao setor privado. Os seus clientes estão localizados

no Rio Grande do Sul (60 %) e o restante em outros estados (Acre, Amazonas, Pará, Goiás, Brasília, etc). Segundo o entrevistado, o nicho inicial pretendido era o da medicina, mas com o tempo passaram a atuar junto ao mercado agropecuário pelas oportunidades de negócios. Assim mesmo perguntado sobre se pretendia atuar em outros países, o respondente enfatizou que pretende consolidar sua atuação no mercado nacional para depois ver a possibilidade de atender outros mercados.

O mercado internacional dos serviços em que a Simbios atua —modalidade de laboratórios de apoio especializado com alta tecnologia — é estimado em cerca de US\$ 4,0 bilhões, incluindo o setor de equipamentos. Clientes principais são laboratórios de análises clínicas e empresas de planos de saúde.

No Brasil o mercado de serviços sofisticados para medicina humana atingiria R\$200 milhões, mas incluindo-se o mercado institucional o valor chegaria a R\$500 milhões. O mercado internacional de kits diagnósticos com base em análise de DNA alcança US\$ 2,7 bilhões. No Brasil, o mercado de kits diagnósticos para a área de medicina humana já atinge a faixa de US\$ 17,0 a 18,0 milhões (MCT, 2001).

Conforme o relatado pelo diretor de P&D, as mudanças que já aconteceram na empresa foram influenciadas principalmente pelos clientes, fornecedores, concorrentes, questões políticas ou econômicas. Ele mencionou que a empresa já teve que mudar o processo produtivo pela mudança de política de preços de um de seus fornecedores, acréscimo de preços de agentes e insumos que a empresa utilizava na produção. Isso motivo troca de fornecedor e, por consequência, mudança dos protocolos de produção para adequar os novos agentes e insumos ao processo produtivo.

Já em outra resposta evidencia-se, um sinal de que a tecnologia tem papel importante na vida da empresa. Como manifestado pelo diretor de P&D:

Neste tipo de negócio a tecnologia é uma coisa que você tem que ter tempo, só tempo. Tipo assim, mesmo com a nossa infra-estrutura é muito complicado você ter uma mudança muito brusca de tecnologia. Porém sempre tem que estar mudando. Aqui com certeza, a gente é uma empresa de base tecnológica e sempre esta atenta às coisas novas que estão surgindo.....Essa é a estratégia da empresa.

De acordo com o relatado pelo diretor de P&D, os fatores prioritários da empresa são: qualidade do produto, a inovação e preço, explicando que, em se tratando de qualidade de produto e tecnologia, a Simbios não está em desvantagem tecnológica nem mesmo perante as empresas grandes instaladas no Brasil. Na opinião dele, as grandes empresas não prestam serviços personalizados como a Simbios, só vende produtos prontos. De acordo as palavras do mesmo: “as grandes empresas não conseguem chegar para uma empresa e dizer vamos desenvolver isso para ti, um novo serviço ou Kits, a empresa grande não faz isso... Vende pacote e é isso, falam querem comprar isso o ou não”.

Sobre as prioridades de gestão da empresa, o diretor de P&D mencionou-as na seguinte ordem: qualidade do produto, atendimento personalizado, inovação, preços, prazos de entrega, prazos de pagamento, variedade de produtos. Já sobre as condições essenciais para que as empresas de biotecnologia possam competir no mercado atual o entrevistado disse que esta muito relacionada com a qualidade, capacidade de inovação e flexibilidade para atender os clientes.

Quanto às atividades de parceria para desenvolvimento de algum processo ou produto, o diretor de P&D manifestou que todo é desenvolvido internamente. Na visão dele a tecnologia é uma coisa essencial da empresa, no entanto, fica em aberto a possibilidade de fazer parceria.

O que a empresa faz para outras empresas é desenvolver produtos específicos, a tecnologia, são projetos solicitados por determinadas empresas para montar pequenos laboratórios, projeto que duram em média 4 meses e se entrega pronto, segundo o diretor de P&D é uma estratégia para seus maiores clientes.

Já na parte de trabalhos científicos, os diretores fazem convênios e parcerias com outras universidades para divulgar depois o que desenvolveram na empresa e demonstrar os resultados em publicações, etc. A Symbios mantém convênios de parceria com as seguintes universidades: Cornell University, University of Georgia, Washington State University, University of Nebraska e o Centro de Biotecnologia da UFRGS. Também estabeleceu convênios com os seguintes centros de pesquisa: NIH - National Institutes of Health ; CDC - Centers for Disease Control; PDRC -

Poultry Diseases Research Center e Instituto Ludwig de Pesquisa contra o Câncer (São Paulo).

Com relação ao futuro da empresa, o entrevistado diz que gostaria aumentar a produção e talvez até influenciar os concorrentes, mas para isso, na opinião dele, é preciso um esforço muito mais intenso de investimento e resolução de problemas por parte da empresa. Segundo o diretor de P&D, o tipo de problemas que a empresa enfrenta para atingir novos mercados é:

O tamanho da minha empresa é pequeno, e não consigo fazer muito mais do que tenho na empresa, do que tenho de condição de pessoal, de recursos e financeiros. Até é uma coisa que a gente discute bastante na empresa. Atualmente estamos numa linha de desenvolvimento de Kits, mas a parte de registro é muito complicada. Parte da demanda esta reprimida, empresas que querem kits, mas a parte de registro é muito devagar! Demora, é ruim, não consigo nem aumentar a produção enorme de Kits que posso fazer. O registro não caminha mesmo, hoje o maior problema é isso, a diferença de mercado exterior é pior ainda, a gente não tem por onde vender. Acho que nosso maior problema, basicamente é o tamanho da empresa.

Nessa resposta, pode-se evidenciar dos gargalos que a Simbios enfrenta: o tamanho da empresa e a parte de registro na ANVISA dos produtos. No que se refere ao tamanho da empresa, sua infra-estrutura, e a capacidade de seus recursos humanos e financeiros são limitantes para atingir um maior desenvolvimento da empresa perante o mercado. O segundo problemas é referente à parte de registro, por ser demorado e trabalhoso o registro dos produtos, a empresa enfrenta dificuldades para aumentar o desenvolvimento de Kit Diagnóstico e atender a demanda reprimida que tem.

A empresa explora cada vez mais o diferencial de inovação em produtos em relação às demais empresas de pequeno porte, a fim de diferenciar-se dos concorrentes de maior poder. Segundo o diretor as perspectivas de negócios para o futuro são: “Basicamente estar investindo em Kit diagnóstico. O que a empresa quer a médio e longo prazo é crescer e aumentar a produção de Kits. Esse é o foco da empresa agora”.

### 4.1.3 Inovação

A inovação é analisada através dos esforços de capacitação e o desempenho inovador da empresa. O entrevistado informou que as atividades de P&D estão presentes desde o início da empresa e a área esta bem estruturada. Na entrevista, o diretor da área manifestou, que neste setor, tem que se investir em P&D, mas que se precisa de investimento externo.

As atividades desta área visam fundamentalmente pesquisa e desenvolvimento de novos processos, diagnósticos na área agroindustrial, Kits e testar a sua aplicação em compostos, adquirir equipamentos de testes para o desenvolvimento de novos produtos e implementação na produção.

No Quadro 4 estão colocadas às respostas assinaladas pelo diretor de P&D no que se refere à realização de esforços de capacitação nos últimos três anos.

	2004	2003	2002
Lançamento de novos produtos	X	X	X
Modificações substanciais em produtos existentes	-	X	-
Melhorias significativas em processos	X	X	X
Contratação de técnicos, projetistas, empresas, assistência técnica ou serviços especializados para adquirir conhecimento técnico ou científico	-	-	-
Implantação de programa de qualidade	X	X	
Certificação	X	X	X
Padronização de produtos	X	X	X
Compra de equipamentos	-	-	X
Testes ou controle de qualidade	X	X	X

**Quadro 4 - Esforços de Capacitação da empresa Simbios**

Como se pode observar no Quadro 4 nos anos de 2002 ao 2004 a empresa realizou esforços de capacitação tecnológica significativa. Lançando produtos, modificando significativamente os processos e investindo em padronização de produtos e teste de qualidade. O diretor de P&D enfatizou que a empresa desenvolveu e lançou ao mercado Kits diagnósticos para varias doenças. Decorrente das tecnologias desenvolvida internamente.

Estes esforços foram conduzidos pelo departamento de P&D, que atualmente conta com um local onde são realizados os cálculos, testes de modificação de processos e lançamento de novos produtos. Quanto à alocação de recursos, a empresa gastou cerca de 10% do valor do faturamento anual desde 2002 em esforços de desenvolvimento de novos produtos, melhoria da qualidade do material e modificação em processos. A Tabela 4 mostra os gastos específicos nos últimos três anos da empresa Simbios.

**Tabela 4 - Percentual de gasto em P&D da Simbios sobre faturamento/ano**

	2004	2003	2002
Lançamento de novos produtos	8%	8%	8%
Modificações em processos	1%	1%	1%
Melhoria na qualidade de produtos/ materiais	1%	1%	1%

De acordo com o relatado pelo entrevistado, os novos produtos que foram lançados nos últimos cinco anos foram em trono de vinte entre produtos e serviços. Sendo um produto e oito serviços nos últimos três anos. Os recursos financeiros destinados à área de P&D são financiados pela própria empresa ou pelos fundos da FAPERGS, que dependendo do projeto pode ser a fundo perdido, sendo que o numero de pessoas envolvidas nessas atividades é de 4 a 5 pessoas por projeto a duração dos projetos variam de 4 meses a 2 anos.

Além da estrutura interna de P&D a empresa utiliza outras fontes de informação para realização das atividades e esforços tecnológicos conforme o indicado no Quadro 5.

Fontes Externas de Informação	sempre	às vezes	nunca
Publicações técnicas e científicas	X	-	-
Participação em congressos científicos	X	-	-
Conferencias/reuniões profissionais	-	X	-
Feiras e exposições	X	-	-
Instituto de pesquisa	-	X	-
Universidades	X	-	-
Associações de classe	-	-	X
Utilização de redes de informações (Internet etc.)	X	-	-
Clientes/consumidores	-	X	-
Concorrentes	-	X	-
Firmas de consultoria	-	-	X

**Quadro 5 – Principais fontes de informação tecnológica da Simbios**

Conforme visto no Quadro 5 quanto à busca de informações para atualização tecnológica no âmbito externo o diretor de P&D informou que utiliza principalmente as publicações técnicas e científicas, participação em congressos científicos, as universidades e utilização de redes de informação, feiras e exposições. O entrevistado mencionou que estando inserida numa universidade e sendo professor universitário a principal fonte é a universidade, enquanto as associações classes, devido a que esta sempre em contato com os produtores de aves e suínos para atender necessidades para desenvolvimento de kits diagnósticos.

## 4.2 EMPRESA TERABIOTECH

A Terabiotech foi fundada em novembro de 1995 por dois sócios. É uma empresa de terapia nutricional, especializada em Nutrição e Saúde; encontra-se instalada numa incubadora no Rio de Janeiro. Erguida do sonho de dois pesquisadores universitários, somada à experiência adquirida no mercado de atuação por um dos sócios, o qual visualizou uma oportunidade de negócio.

A empresa atende ao setor de saúde, fazendo manipulação de soluções para nutrição enteral, parental, quimioterapia do câncer, fracionamento de medicamento, produtos biológicos e aditivos nutricionais. Seus principais produtos são: os Suplementos do Leite Materno, indicado para bebês prematuros; Fórmula Elementar Hipoalergênica, alternativa nutricional para crianças com hipersensibilidade alimentar; Mix de Vitaminas e Minerais entre outros produtos. Seus principais clientes são Instituições Hospitalares, o numero aproximado de clientes é ao redor de 187 e com um faturamento anual em torno de 10 a 12 milhões de reais.

Segue-se apresentação dos dados coletados nesta empresa, adotando as três dimensões de avaliação mencionada no referencial teórica: Base tecnológica, Estratégia Tecnológica e Inovação.

### 4.2.1 Base tecnológica

A característica da base tecnológica da empresa faz-se por meio da análise de seus recursos humanos e recursos técnicos.

#### 4.2.1.1 Recursos humanos

O nível de instrução dos funcionários da produção caracteriza-se pelo estudo até o segundo grau e de cursos técnicos, a diferença dos sócios proprietários que tem nível de instrução de pós-graduação (mestrado). Sendo que a empresa tem um equipe de apoio que da suporte as atividades de produção com nível superior. Na área de desenvolvimento de projetos e de qualidade, na sua maioria são universitários e estudantes de pós-graduação. No que se refere área administrativa, vendas e demais funções prevalecem o segundo grau e técnico (Ver Tabela -5).

**Tabela 5 – Numero e Nível de formação dos Funcionários da Terabiotech**

	<b>Segundo Grau e Técnico</b>	<b>Superior</b>	<b>Pós-graduação</b>
Produção	30	-	-
Supervisão, chefia	-	6	-
Gerência	-	2	2
Diretoria	-	-	2
Outros	26	-	-

Conforme a Tabela 5, na Terabiotech são quatro os que têm pós-graduação; um dos sócios que é Especialista em Nutrição Enteral e Parenteral e Mestre em Farmácia Hospitalar; o segundo sócio é Mestre em Pediatria e Professor Assistente de Nutrologia Pediátrica de uma Universidade; a Gerente de Qualidade é Especialista em Terapia Nutricional e Mestranda em Farmácia; e a Nutricionista da empresa que é Especialista e Mestranda em Nutrição e Nutrologia.



No que se refere à seleção de novos funcionários da produção, os critérios adotados são: comprovação de conclusão de curso técnico e aprovação no teste de seleção realizado pela empresa; para o setor de projetos, a empresa solicita curso universitário e conhecimento em pesquisa. Sendo o critério aprovação em teste de seleção.

Os novos funcionários aprendem as funções por treinamentos internos, a empresa tem um centro de treinamento, onde cada funcionário passa por estágios específicos antes de iniciar suas funções laborais na produção. Na entrevista, a gerente administrativa manifestou que periodicamente a empresa passa por treinamentos e são organizados seminários internos para os funcionários principalmente na parte de qualidade no trabalho, pois na visão dos sócios proprietários a qualidade da empresa é fundamental para ter uma aceitação por parte dos clientes.

#### 4.2.1.2 Recursos técnicos

Instalada numa incubadora, a Terabiotech ocupa uma área de 300 metros quadrados, próxima de uma importante universidade nacional e um instituto de pesquisa. A empresa tem um centro de documentação e normalização, área de produção, divisão de manutenção e um centro de treinamento de mão de obra. No que se refere ao controle de qualidade, a empresa utiliza a área e máquinas disponibilizada pela incubadora de biotecnologia. Assim, a diretora proprietária salientou que estar próximo da universidade e utilizar os serviços oferecidos pela incubadora foram de suma importância no que concernem aos recursos técnicos para o desenvolvimento da empresa.

Quanto à qualidade, a empresa possui certificação ISO 9001 desde 2001 e esta em fase de certificação em APPCC, certificação específica para empresas que trabalham na área de terapia nutricional. A Terabiotech controla 100% da produção com teste de esterilidade. Uma parceria com um laboratório especializado em

controle microbiológico garante um rígido acompanhamento do processo de manipulação dos nutrientes. Segundo a diretora proprietária, a Terabiotech é a única do segmento, em todo o país, a oferecer seguro de responsabilidade civil sobre seus produtos e serviços.

A diretora proprietária manifestou que estão construindo um local próprio, num lote de um Pólo de Biotecnologia, pois o espaço está muito limitado na incubadora. De acordo ao planejamento da empresa, dentro de um ano estarão saindo da incubadora e se mudando para local próprio, sendo que pretendem investir em novas máquinas e instalar quase a totalidade dos equipamentos computadorizados. Cabe mencionar que a empresa está incubada há quase 10 anos. Fica evidente que a empresa ficou dependente da incubadora por vários anos, já que na maioria das incubadoras o tempo de incubação varia em torno de 3 a 5 anos. Apesar desse fato, o secretário geral da incubadora mencionou que a Terabiotech é um caso especial pela sua trajetória e crescimento ao longo dos anos, sendo um dos casos de sucesso dentro da incubadora.

#### **4.2.2 Escolha da estratégia tecnológica**

Na análise da escolha da estratégia tecnológica da Terabiotech são consideradas dois pontos principais: o estilo gerencial e o posicionamento e expectativas da empresa frente a evolução da tecnologia do setor.

##### **4.2.2.1 Estilo de gestão**

Os dois sócios proprietários têm experiência acadêmica. A iniciativa de empreender partiu de um dos sócios que trabalhava numa instituição atuante no setor, que visualizou uma oportunidade no mercado, saiu do seu emprego e com sua esposa decidiram abrir uma empresa para atender a uma demanda de mercado.

A sócia proprietária, que ocupa o cargo de gerente administrativa, além das funções administrativas, é responsável pelo controle da empresa e planejamento da produção e tem formação universitária em medicina, com mestrado em farmácia hospitalar, como já mencionado anteriormente. O sócio proprietário diz que, neste sentido, foi importante ter trabalhado num hospital para ter um pouco de conhecimento do mercado e da área de atuação.

Os comentários e respostas da sócia proprietária sugerem que ela vê com certa restrição as situações de mudanças. Ela mostrou-se disposta a enfrentar problemas variados ao mesmo tempo, mas foi reticente quanto às mudanças repentinas: “é preciso um tempo para que eu possa me acostumar com a idéia”. Tem relutância também quanto à participação dos funcionários em processos decisórios, bem como na realização de mudanças pelos funcionários da produção. A sócia proprietária, em seu escritório de trabalho, tem uma TV conectada às câmaras distribuídas por toda a empresa. Isso mostra seu empenho em ter conhecimento de tudo o que acontece na empresa e ter um controle rigoroso de cada área da empresa. Isto foi percebido na visita às instalações da empresa e durante o diálogo com a sócia proprietária.

Segundo os sócios proprietários, nas situações de problemas inéditos ou imprevistos, a orientação é de que os funcionários comuniquem aos supervisores e à diretoria. Revelam que esta conduta também é aplicada em casos de rotina:

Os funcionários da produção devem comunicar os fatos aos supervisores imediatos. Os funcionários fazem sugestões nas reuniões técnicas. Na prática, a participação deles é baixa nestes casos. O pessoal da produção tem que seguir rigidamente o estabelecido nos protocolos de rotinas e em conformidade com o estabelecido pela área de qualidade. Na realidade, a participação deles é baixa, mesmo nos casos de decisões de rotina. Se os funcionários percebem algum problema, eles comunicam, dão sugestões, mas as decisões são tomadas pela diretoria.

Ela reconhece deficiências no conhecimento e envolvimento das pessoas da produção, e por isso, não se arrisca a delegar responsabilidades. Inquirindo sobre as decisões estratégicas, inicialmente ela falou que conta com todos os funcionários. No entanto, em outro momento da entrevista ela revela que confia tais situações apenas aos supervisores ou gerentes, e mesmo assim, com certas restrições porque ao final as decisões são tomadas pelos sócios. Contudo, na avaliação sobre o

desempenho dos funcionários, a sócia proprietária e a gerente administrativa atribuiu a nota 9, numa escala de 1 a 10.

#### 4.2.2.2 Estratégia tecnológica

A configuração do mercado esta concentrada no estado de Rio de Janeiro. Segundo a entrevistada, o nicho inicial pretendido era o de hospitais e clinicas da capital oferecendo serviços de terapia para neonatais, mas com o tempo passaram a atuar em tudo o estado, participando de editais dos diferentes municípios para fornecer seus produtos. Assim mesmo, perguntada sobre se pretendia atuar em outros estados, a entrevistada enfatizou que pretende consolidar sua atuação no mercado do Rio de Janeiro para depois examinar a possibilidade de atender outros estados.

Contudo, as duas entrevistadas, a gerente administrativa e a sócia proprietária, informaram que tem uma atuação intensa no que se refere à comunicação com os clientes. Segundo a Gerente Administrativa: “temos comunicação periódica durante toda a negociação com nosso cliente, neste negócio tem que ser participativo desde o inicio da negociação até o final dela. Aliás, somos a única empresa do ramo que oferece seguro pelos nossos produtos para caso acontecer alguma eventualidade”.

Na opinião da sócia proprietária, são três as causas de mudanças em processos e produtos: questões governamentais ou de política econômica, concorrente e tecnologia. Ela manifestou que, no ambiente da Terabiotech as mudanças por gestão governamentais devido a que seus principais clientes são entidades governamentais e muitas vezes tem que mudar produtos para se adequar as exigências dos governos estaduais.

Sobre as prioridades de gestão da empresa, a sócia proprietária mencionou-as na seguinte ordem: prazos de pagamento, variedade de produtos e serviços, atendimento personalizado, preços, inovação, prazos de entrega e qualidade do

produto. Já com relação às condições essenciais para que uma empresa de biotecnologia possa competir no mercado, a mesma respondeu que, a qualidade do produto, a capacidade tecnológica e os preços baixos são essenciais em empresas de biotecnologia.

A respeito do posicionamento da tecnologia utilizada pela Terabiotech em relação ao mercado, a diretora entende que a empresa acompanha as tecnologias mais modernas que estão sendo usadas no Brasil. Embora não se posicione como pioneira ou líder do mercado. Para expressar essa opinião, ela toma por base que fora as empresa multinacionais estrangeiras a sua empresa é líder de mercado, sendo uma das empresas mais representativas na região de atuação e concorre a editais das prefeituras ao igual que as grandes empresas.

Com relação aos problemas que a empresa enfrenta para atingir novos mercados, a entrevistada mencionou a falta de capital, crise financeira do país e problemas governamentais, pois muitos de seus clientes são instituições municipais, estaduais e federais. Quanto às perspectivas de novos negócios para o futuro a sócia proprietária disse que pretende abrir o leque de produtos.

### **4.2.3 Inovação**

Esta dimensão é analisada através dos esforços de capacitação e o desempenho inovador da empresa.

Inicialmente, observou-se que a empresa não tem um departamento de P&D na sua estrutura e as atividades de desenvolvimento de novos produtos ou processos estão inseridos na área de produção. No entanto a empresa tem uma gerente de desenvolvimento que trabalha na produção e em conjunto com a consultoria de professores universitários realizam as atividades de P&D nas áreas de nutrição, farmácia e saúde. A Gerente de Qualidade mencionou que no momento estão sendo desenvolvidas duas teses de doutorado e uma dissertação de mestrado com foco no desenvolvimento tecnológico da empresa.

No Quadro 6 estão especificadas as respostas indicadas pela diretora proprietária no que concerne à realização de esforços de capacitação nos últimos três anos.

	2004	2003	2002
Lançamento de novos produtos	X	-	-
Modificações substanciais em produtos existentes	X	-	-
Melhorias significativas em processos	X	-	-
Contratação de técnicos, projetistas, empresas, assistência técnica ou serviços especializados para adquirir conhecimento técnico ou científico	X	X	X
Implantação de programa de qualidade	X	X	X
Certificação	X	X	
Padronização de produtos	-	-	-
Compra de equipamentos	X	-	-
Testes ou controle de qualidade	X	-	-

**Quadro 6 - Esforços de Capacitação da Empresa Terabiotech**

No Quadro 6 pode-se observar que no ano de 2004 foram mais intensos os esforços de capacitação em comparação com os dois anos anteriores que não tiveram lançamento de novos produtos, modificações substanciais em produtos existentes e melhorias significativas em processos. Isto se deve ao fato de que ao final de 2003, e em 2004, foi intensificada a diversificação dos produtos e elaborados projetos de melhorias.

A diretora manifestou que são vários os produtos lançados nos últimos anos. Ela deu exemplos de novos produtos lançados em 2004 e 2005, onde se pode destacar o Sistema Neo, isto é, bolsa única de nutrição parenteral para prematuros, L-Carnitina injetável, fórmulas especiais para crianças com erro metabólico, o aminoácido padrão do leite materno para nutrição parenteral, e estão trabalhando, no momento, em uma nova fórmula de fortificante para o leite materno de mães de prematuros.

Questionada sobre quantas pessoas estariam envolvidas nestas atividades, a diretora respondeu que: “todo nosso corpo técnico participa das etapas do processo produtivo de inovação tecnológica, entre outros podemos destacar os técnicos de produção, estagiários de nutrição e farmácia, nutricionistas e farmacêuticos”.

Quanto à alocação de recursos a empresa gastou cerca de 2% do valor do faturamento anual em 2002 e 2003, em esforços de desenvolvimento de novos produtos, melhoria da qualidade do material e modificação em processos. Cabe salientar que os valores de esforços de capacitação não estão bem discriminados para cada atividade específica mencionada anteriormente, tendo sido dado um valor aproximado de gastos a partir do faturamento anual alocado para as atividades de P&D. A Tabela 6 mostram os gastos nos últimos três anos.

**Tabela 6 – Percentual de gasto em P&D da Terabiotech sobre faturamento/ano**

	2004	2003	2002
Lançamento de novos produtos, modificações em processos e melhoria na qualidade de produtos/ materiais	3%	2%	2%

Como se observa na tabela 6, o ano em que foram alocados mais recursos para as atividades de lançamento de novos produtos, modificações em processos e melhoria na qualidade de produtos foram o ano de 2004, tendo sido, segundo a diretora, o ano mais intenso em esforços de capacitação. Esses gastos são provenientes de recursos próprios e contando com o apoio da FAPERJ - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro.

Além da estrutura interna de P&D a empresa utiliza outras fontes de informação para realização as atividades e esforços tecnológicos conforme o indicado no Quadro 7.

Fontes Externas de Informação	sempre	às vezes	nunca
Publicações técnicas e científicas	-	X	-
Participação em congressos científicos	-	X	-
Conferencias/reuniões profissionais	-	X	-
Feiras e exposições	-	X	-
Instituto de pesquisa	X	-	-
Universidades	X	-	-
Associações de classe	-	X	-
Utilização de redes de informações (Internet, etc.)	X	-	-
Clientes/consumidores	X	X	-
Concorrentes	-	-	-
Firmas de consultoria	X	-	-

**Quadro 7 – Principais fontes de informação tecnológica da Terabiotech**

Conforme observado no Quadro 7 e o indicado pelas sócia proprietária a empresa utiliza diversas fontes externas de atualização tecnológica, principalmente a universidade próxima a incubadora, firmas de consultoria e institutos de pesquisa.

#### 4.3 EMPRESA FK

A FK, empresa brasileira de biotecnologia fundada em 17 de junho de 1999, foi inicialmente incubada na Incubadora Tecnológica da Fundação de Ciência e Tecnologia (CIENTEC) em Porto Alegre. Atualmente esta instalada numa área cedida pela UFRGS no Departamento de Biofísica. A empresa atua no setor de saúde, fazendo manipulação de soluções para nutrição enteral, parental, quimioterapia do câncer, fracionamento de medicamento, produtos biológicos e aditivos nutricionais. Seu principal executivo, o médico e Ph.D. em Biotecnologia atua em conjunto com uma equipe de profissionais envolvidos nas diversas atividades da empresa. Segundo o diretor, a empresa é pioneira no desenvolvimento de imuno-ensaios no país.

Deve-se destacar que a FK foi a primeira empresa de biotecnologia a ser capitalizada pelo Fundo RS/TEC, administrado pela Companhia Riograndense de Participações - CRP, atraindo R\$ 625.000,00 em capital de risco. A empresa desenvolve vacina anti-câncer, anticorpos monoclonais com fins terapêuticos e diagnósticos, além de Kits de Imunodiagnósticos.

O processo biotecnológico para fabricação da vacina, desenvolvido pela empresa, consiste no aumento da expressão de moléculas presentes em células tumorais, de modo a fazer com que o sistema imunológico do paciente passe a detectá-las. A substância estimula as células de defesa a atacarem apenas o tumor, poupando os tecidos saudáveis, o que a transformaria em um recurso menos agressivo que a terapia convencional. A técnica é similar à usada para desenvolver vacinas contra os melanomas, já aplicada nos Estados Unidos e Europa.



Segue-se apresentação dos dados coletados nesta empresa, adotando as três dimensões de avaliação mencionada no referencial teórica: Base tecnológica, Estratégia Tecnológica e Inovação.

### 4.3.1 Base tecnológica

A característica da base tecnológica da empresa faz-se por meio da análise de seus recursos humanos e recursos técnicos.

#### 4.3.1.1 Recursos humanos

Na empresa FK, o nível de instrução dos funcionários, tanto da produção como da P&D, caracteriza-se pelo de estudos universitários e pós-graduação como evidenciado na Tabela 7. Na área de desenvolvimento de projetos e qualidade trabalham pessoas com doutorado e com experiência em pesquisa. O diretor proprietário tem graduação em medicina e doutorado em biotecnologia. Nota-se que a diferença dos níveis, tanto dos funcionários como do diretor proprietário, não tem muita diferença, pois o diretor privilegia o conhecimento técnico-científico nos funcionários para que tenham o domínio sobre a tecnologia da empresa.

**Tabela 7 - Numero e nível de formação dos funcionários da FK**

	Segundo Grau e Técnico	Superior	Pós-graduação
Produção	-	10	-
Supervisão, chefia	-	-	1
Gerência	-	-	2
Diretoria	-	-	1
Outros	2	-	-

O procedimento utilizado no recrutamento de pessoal é através do aproveitamento de estagiários que passam por testes para depois serem aproveitados na empresa. Como manifestou o diretor proprietário da empresa: “a maioria que entrou para trabalhar era estagiário e depois de passar por teste foi contratado”. Os novos funcionários aprendem as funções em cursos internos e treinamento no trabalho.

#### 4.3.1.2 Recursos técnicos

A empresa tem uma infra-estrutura de quatro salas dentro do espaço cedido no Instituto de Biociências da UFRGS: um laboratório para P&D com sala de amplificação molecular (PCR), um centro de testes, ensaios e uma sala aplicação técnica. Externamente tem a divisão de manutenção e um centro de documentação e normatização. Trata-se de convenio de cooperação Técnica entre a FK biotecnologia e a universidade Federal do Rio Grande do Sul, através do Departamento de Biofísica, do Instituto de Biociências, com vistas ao desenvolvimento e produção de produtos biotecnológicos, amparado pela lei de Inovação (Lei n 10.973, de 02 de dezembro de 2004).

Quando a empresa foi criada, a meta era produzir Kits diagnósticos e desenvolver vacinas anti-câncer de próstata. O diretor acreditava que, em função de sua experiência e a infra-estrutura montada numa incubadora, a empresa teria capacidade de vender sua tecnologia. Entretanto, a experiência anterior do diretor acabou influenciando e, a partir da linha diversa de outros serviços, constituídos de duas tecnologias desenvolvidas por ele e de conhecimento de dois pesquisadores da sua empresa, foram desenvolvidos diversos insumos reagentes para testes diagnósticos. Assim, existem duas linhas de produtos de anticorpos monoclonais e policlonais.

No que se refere à certificação dos produtos, a empresa desenvolveu um sistema de qualidade próprio, mais adequado e que assegura as melhores práticas de qualidade. Segundo o diretor proprietário:

A qualidade dos produtos é uma coisa que tem que ter uma empresa de biotecnologia. Não tem como uma empresa de biotecnologia ter pouca qualidade em seus produtos ou serviços. É uma coisa que já tem que estar na filosofia da empresa antes mesmo de abrir, pois a qualidade é a imagem da empresa.

No entanto o sócio proprietário manifestou que pretende se certificar no futuro para atender mercados fora do Brasil.

### **4.3.2 Escolha da estratégia tecnológica**

Na análise da escolha da estratégia tecnológica da FK são consideradas dois pontos principais: o estilo gerencial e o posicionamento e expectativas da empresa frente à evolução da tecnologia do setor.

#### **4.3.2.1 Estilo de gestão**

A FK surgiu de uma idéia para implementação de algumas metodologias desenvolvidas no âmbito dos projetos de doutoramento do proprietário da empresa, feito fora do país, nas áreas da biotecnologia e desenvolvimento de metodologias analíticas bioquímicas de ponta. O sócio proprietário, que é medico de formação, se valeu de sua experiência e contatos para capitalizar sua empresa. Disse que consegue trabalhar bem com vários problemas ou idéias ao mesmo tempo.

Nas atividades de produção, os funcionários seguem protocolos estabelecidos, pois o trabalho, segundo o sócio proprietário, deve ser feito conforme o previsto. Os funcionários devem realizar seu trabalho ficando atentos para situações problemáticas, identificá-las e informar ao superior, sugerindo melhorias

no trabalho de maneira informal. O sócio proprietário destaca: “como somos um grupo reduzido, os funcionários repassam as informações a seus superiores ou a mim mesmo”.

Quando questionado sobre o seu nível de satisfação em relação ao desempenho dos funcionários em geral, o sócio proprietário respondeu “8”, numa escala de 1 a 10, mostrando que ele avalia acima da média seus funcionários.

Deve-se mencionar que o papel dos funcionários nas decisões estratégicas da empresa é muito pequena. Como declarado na entrevista: “Eles fazem algumas sugestões, mas realmente quem decide é a diretoria. A participações dos funcionários é muito pequena”. No entanto, a empresa que capitalizou a FK contribui nas decisões estratégicas, são feitas reuniões periódicas com o sócio para o acompanhamento das questões operacionais estratégicas, entre outras.

#### 4.3.2.2 Estratégia tecnológica

O mercado da FK está concentrado no Brasil, sendo que 20% esta no estado do Rio Grande do Sul e, 80% no resto do país. O sócio proprietário disse que pretende consolidar sua atuação no mercado nacional, mas que pretende atender outros mercados no futuro. De acordo com ele, as mudanças em processos e produtos, que já ocorreram na empresa, foram influenciadas por clientes, questões governamentais e tecnologia.

O entrevistado ressaltou que os fatores prioritários na gestão da empresa são: inovação, prazo de pagamento, variedade de produto, preço, prazo de entrega, variedade de produto e qualidade. Disse, no entanto, que deixo o fator qualidade por ultimo, porque na opinião dele, esse fator é obrigatório numa empresa de biotecnologia, como já havia sido mencionado.

A tecnologia da FK é avançada mesmo perante as grandes empresas instaladas no Brasil. Na opinião do entrevistado, as condições essenciais para que as empresas de biotecnologia possam competir no mercado atual são: a)

capacidade de inovação b) prazo de entrega b) flexibilidade para atender os clientes. Por outro lado, os problemas que enfrenta a empresa para atingir novos mercados, segundo ele, são: desconfiança dos consumidores e da opinião do pública, e a dificuldade do mercado aceitar os novos produtos.

O diretor proprietário disse que desde o início da formação da empresa buscou recursos financeiros em diferentes fontes: fundos para pesquisa; empresa de capital de risco empresa e investidores estrangeiros. Tem obtido bons retornos e obtido investimento de empresas, ponto mencionado pelo proprietário como uma das capacidades essenciais da empresa, pois está em fase de crescimento e com um mercado bem promissor, coisa que interessa aos fundos de investimento.

Na opinião do diretor proprietário, as empresas de biotecnologia aqui no Brasil, estão preocupadas em sobreviver e não estão trabalhando em rede.

Eu acho que não chegamos nesse estágio, primeiro porque nós preocupamos em resolver os problemas dentro da empresa para logo ver a possibilidade de interagir com uma outra empresa, de fazer algum tipo de rede entre as empresas de biotecnologia. Eu estou te falando de empresas brasileiras de biotecnologia mesmo. Não estou contando as grandes empresas internacionais instaladas no Brasil. Por exemplo, semana que vem vai ter uma reunião da ABRABI em São Paulo com as empresas de biotecnologia para discutir sobre o setor, mas não todas vão ter a condição de viajar a São Paulo e fazer os gastos para só discutir. Eu vou porque minha empresa tem condições de fazer os gastos. Agora outra empresa que tem recursos financeiros só para conseguir sobreviver, não vai ter condições de arcar com todos os gastos para discutir sobre as empresa de biotecnologia.

Na opinião do entrevistado, a principal vantagem competitiva das empresas de biotecnologia no Brasil é a dimensão do país e a possibilidade de se desenvolver em um mercado em potencial que é explorado por poucas empresas. Já no que concerne às principais desvantagens, foi mencionado o medo de produtos novos pelo mercado e a dificuldade do setor em se regulamentar. Como relatado pelo entrevistado, os agentes de regulamentação não saberiam avaliar um produto novo que as empresas de biotecnologia lançam, pois são desconhecidos pelos agentes, além de demorado.

### 4.3.3 Inovação

A empresa FK tem um departamento de P&D, para o desenvolvimento da técnica de kits de inumo-ensaio, tendo já o domínio desta tecnologia, que envolve a geração de hibridomas, a produção em larga escala e a purificação destes anticorpos, sendo, portanto, os pilares tecnológicos da FK. Segundo o diretor, o diferencial tecnológico internacional da FK, dentro do mercado de imunodiagnóstico, é o know-how para a produção de anticorpos monoclonais bi-específicos. A empresa tem uma patente (PI 0001029-4) referente a um "processo de transformação de células tumorais visando a preparação de vacina autóloga para o tratamento do câncer".

Conforme indicado pelo diretor proprietário: “a empresa é uma empresa de P&D, pesquisamos e desenvolvemos produtos para comercializar e que tenham retorno financeiro. Sendo que a pesquisa e desenvolvimento esta acontecendo em todo momento”.

No Quadro 8 estão especificadas as respostas indicadas pelo diretor da empresa, no que concerne à realização de esforços de capacitação nos últimos três anos.

	2004	2003	2002
Lançamento de novos produtos	X	X	X
Modificações substanciais em produtos existentes	-	-	-
Melhorias significativas em processos	-	-	-
Contratação de técnicos, projetistas, empresas, assistência técnica ou serviços especializados para adquirir conhecimento técnico ou científico	-	-	-
Implantação de programa de qualidade	X	X	-
Certificação	-	-	-
Padronização de produtos	X	-	-
Compra de equipamentos	X	-	-
Testes ou controle de qualidade	X	X	-

**Quadro 8 - Esforços de Capacitação da Empresa FK**

O diretor ainda mencionou que no ano de 2005 o esforço de capacitação foi o mais intenso, pois teve lançamento de novos produtos, modificação em produtos existentes, implementação de programa de qualidade, padronização de produtos, compra de equipamentos e testes ou controle de qualidade.

Perguntado sobre quantos novos produtos foram lançados nos últimos três anos, o diretor respondeu que mais de 100 produtos: “dominamos duas tecnologias, das quais saem uma linha bastante abrangente de reagentes de alta qualidade e padrão de reagentes internacionais”.

Sendo o produto principal a vacina anti-câncer que é uma vacina autóloga celular, o que significa que ela é produzida a partir das células tumorais do próprio paciente. Estas células são obtidas durante um procedimento cirúrgico ou de biópsia, coletadas diretamente em frascos com meio de cultura, líquido para manter as células vivas, fornecidos pela FK. Preparam as vacinas com material enviado de diversos estados brasileiros. É fundamental que este material chegue aos laboratórios da FK em até 24 horas após a coleta. A FK fornece um Kit de coleta já planejado para a coleta e transporte. Quando este material chega aos laboratórios da FK, é processado imediatamente. As células tumorais são, então, cultivadas nos laboratórios e modificadas com a utilização de um processo patenteado, tornando, assim, as células tumorais mais visíveis ao sistema imunológico. As células tumorais são então modificadas para serem aplicada na forma líquida (suspensão de células), que é injetado sob a pele (intradérmica).

Conforme o indicado pelo diretor, são quatro pessoas que dominam a tecnologia e desenvolvem vários projetos. Em media, os projetos podem ser de três meses a dois anos. Os gastos investidos nos últimos três anos estão indicados na Tabela 8.

O diretor ainda mencionou que no ano de 2005 a empresa investiu 69% do faturamento em atividades de P&D. Conforme visto na Tabela 8, o ano em que foi alocado mais dinheiro para P&D foi o ano de 2003, onde foram aplicados 80% do faturamento anual. As atividades, mencionadas na tabela 8, foram financiadas, segundo o diretor, pela própria empresa e o apoio por parte da FINEP (Financiadora

de Estudos e Projetos do Ministério de Ciência e Tecnologia), através do programa INOVAR.

**Tabela 8 - Percentual de gasto em P&D da FK sobre faturamento/ano**

	2004	2003	2002
Lançamento de novos produtos modificação em processos e melhoria na qualidade e produtos	50%	80%	60%

Na opinião do diretor, os novos produtos e as mudanças em processo são requisitos essenciais da empresa. Na opinião dele: “somos uma empresa de P&D e nosso trabalho é lançar novos produtos ao mercado” O diretor mencionou que a identificação dos problemas na produção se dá basicamente pela supervisão de produção e pela diretoria. Da mesma forma, a análise e busca dos problemas é feita pela diretoria e a supervisão em equipes organizadas para resolver os problemas.

Além da estrutura interna de P&D a empresa utiliza outras fontes de informação para realização das atividades e esforços tecnológicos conforme o indicado no Quadro 9.

Fontes Externas de Informação	sempre	às vezes	nunca
Publicações técnicas e científicas	X	-	-
Participação em congressos científicos	-	X	-
Conferencias/reuniões profissionais	-	X	-
Feiras e exposições	-	X	-
Instituto de pesquisa	-	X	-
Universidades	X	-	-
Associações de classe	-	-	X
Utilização de redes de informações (Internet, etc.)	X	-	-
Clientes/consumidores	-	X	-
Concorrentes	-	X	-
Firmas de consultoria	-	-	X

**Quadro 9 – Principais fontes de informação tecnológica da FK**

De acordo ao observado no Quadro 9 e ao relatado pelo sócio proprietário a empresa se vale principalmente da sua P&D e sempre esta utilizando as publicações técnicas e científicas, da universidade e redes de informação no exterior, principalmente o Canadá e os EEUU.



#### 4.4 EMPRESA GENOA

A Genoa foi constituída no ano 2000 e atualmente controla três empresas: Genoa Humana, Genoa Veterinária e Indicus Biotecnologia. Quatro milhões de dólares foram investidos para a construção dos laboratórios e uma infra-estrutura de tecnologia para o desenvolvimento e produção de biotecnologia nas três empresas.

A Genoa Humana, primeira empresa da Genoa, foi fundada em 1999 provenientes da expansão do Laboratório de Patologia Molecular e Celular (LPMC), que acumula mais de 25 anos de experiência. O LPMC foi estabelecido em 1970 para atender o Hospital Sírio Libanês fornecendo serviços dedicados a procedimentos complexos como transplantes, cirurgias radicais, centro de oncologia, centros de pesquisas, além de programas de treinamento de residentes.

A Genoa Veterinária foi criada em 2001 tendo como principal objetivo fornecer alta tecnologia na medicina veterinária. Testes baseados em DNA são oferecidos na área Pet - animais domésticos para a investigação de patógenos. Testes para 29 doenças foram desenvolvidos, e a comercialização desse serviço é feita em nível nacional como o Diagnósticos de Alta Precisão.

No ano de 2003, a Genoa foi contatada por um grupo de pecuaristas interessados em testes de identificação por DNA, como genotipagem, paternidade, diagnósticos de precisão. Após o desenvolvimento destes testes, foi criada uma parceria com os pecuaristas para exclusividade dos diagnósticos moleculares na área de bovinos e eqüinos e para início de pesquisas em genes funcionais. Foi criada, então, a Indicus Biotecnologia que atualmente trabalha só na pesquisa.

Segue-se apresentação dos dados coletados nesta empresa, adotando as três dimensões de avaliação mencionada no referencial teórica: Base tecnológica, Estratégia Tecnológica e Inovação.

#### 4.4.1 Base tecnológica

A caracterização da base tecnológica da empresa faz-se por meio da análise de seus recursos humanos e recursos técnicos.

##### 4.4.1.1 Recursos humanos

Ao ser perguntado sobre o grau de instrução dos funcionários da produção e da empresa, como um todo, o presidente e principal diretor usou as seguintes palavras:

A empresa de biotecnologia é avaliada por algumas coisas, então vou te dizer: (1) a primeira coisa é pelas pessoas, ok, não adianta ter funcionários com boas intenções, tem que ser caras muito bons. Então você precisa puxar caras da universidade, de outras empresas etc. e trazer para a empresa. São caras que tem que ter currículos muito bons, experiências fora do país, não adianta ter experiência no Brasil, precisa ter uma experiência de biotecnologia, universitária afora. Ele precisa ter publicado muito. Então essa é a primeira preocupação nossa, trazer esse pessoal para cá. (2) a segunda coisa que se quer avaliar é o número de patentes e licenças que a empresa tem. Por exemplo, se você vai comprar um carro numa loja, você vai perguntar se o carro tem ar condicionado, tem parte elétrica, vidro elétrico etc. São coisas que interessam e estão no mercado, que são prioritários para vendas. Então a mesma coisa para a biotecnologia, na biotecnologia o investidor ou comprador chega e pergunta: quantas patentes vocês têm? Não tenho nenhuma, então você não é uma empresa de biotecnologia. Isso é a segunda coisa. (3) a terceira coisa é a administração. É o seguinte então, não adianta ter lá alguém que faz tudo. O cara faz tudo, às vezes no começo tem que ser assim. Aliás, no começo era assim aqui... Imediatamente nós partimos para uma organização na empresa. Primeiro eu, como era o fundador da empresa, fiquei como diretor como sou até agora. Nós fizemos para administrar as empresa da Genoa um conselho de administração.

Como manifestado pelo diretor da empresa, ao fundar a empresa a primeira coisa que priorizou foi ter pessoas com instrução e qualificação diferenciada no mercado. Nesse sentido ao todo, são 24 pesquisadores que trabalham na Genoa, 90% deles com título de PhD, que já publicaram juntos mais de 600 artigos em revistas internacionais. O restante dos funcionários que trabalham na empresa, todos tem nível superior (Ver Tabela -9).

**Tabela 9 - Numero e nível de formação dos funcionários da Genoa**

	<b>Segundo Grau e Técnico</b>	<b>Superior</b>	<b>Pós-graduação</b>
Produção	-	11	16
Supervisão, chefia	-	3	5
Gerência	-	2	-
Diretoria	-	2	3
Outros	-	-	-

No que se refere ao conhecimento técnico, o diretor comenta que está satisfeito com os pesquisadores e pessoal que trabalha na Genoa. Entre seus especialistas estão até cientistas que participaram do programa do genoma da bactéria *Xyllela*, que colocou o Brasil entre os melhores na área de genética, e um ex-coordenador do Instituto Ludwig, uma fundação internacional de pesquisas sobre o câncer.

Segundo o vice-presidente da empresa: “nós queremos que o Brasil seja gerador de tecnologia e, aqui, nós temos um celeiro formidável de grandes cientistas”. Na opinião dele a Genoa preenche um vácuo entre o trabalho desenvolvido na universidade e sua utilidade prática nesta área de atuação.

Para isso, existe um plano de carreira formal na Genoa, a política de remuneração valoriza o envolvimento e a capacidade individual. Segundo o presidente: “temos uma política de reconhecimento profissional igual à que é feita com qualquer executivo no mercado, caso ele produza de forma diferenciada. Dando bons salários e bonificações aos que produzem mais”. Para tornar viável essa iniciativa, foi introduzido um sistema de remuneração. Trata-se de Modelo misto do sistema norte-americano e europeu, adaptado à realidade brasileira, cada paper, artigo ou apresentação em seminário é levado em conta na hora de remunerar os pesquisadores. Se conseguir recursos de Fundo de fomento a pesquisa para a empresa, a empresa paga 20% do valor como premio aos pesquisadores, com isso a empresa já conseguiu até repatriar brasileiros que estavam fora do país, disse o presidente da empresa.

No que se refere aos procedimentos utilizados no recrutamento dos pesquisadores, o presidente manifestou que quando um pesquisador é convidado a trabalhar na empresa, a Genoa pesquisa várias empresas no setor, universidades e

institutos etc. e estabelece um salário maior do que outras universidades e empresas. Na área produtiva o procedimento utilizado é por indicação de pessoas e teste de seleção. Fazendo treinamentos internos para assumir suas funções e periodicamente.

#### 4.4.1.2 Recursos técnicos

A empresa tem duas instalações na cidade de São Paulo: um laboratório que está no Hospital Sírio Libanês, onde se faz uma parte das pesquisas da Genoa Humano; a outra instalação principal ocupa um andar num prédio no centro de São Paulo, onde está o outro laboratório, uma área principal da administração, uma área de preparo de reagentes, sala de lavagem, uma sala de amplificação molecular (PCR), área exclusiva para o P&D e um departamento de bioinformática. No entanto, o presidente manifestou que como as instalações estão ficando apertadas em comparação ao crescimento da empresa, o próximo laboratório que vai ser construído para atender as necessidades da empresa vai juntar os dois laboratórios.

Quanto à qualidade dos produtos, a empresa não está certificada pela norma ISO 9001, mas fornece qualidade assegurada e a ISO faz parte dos planos para o futuro da empresa, como relatado pelo presidente, em 2008 aproximadamente. Mesmo sem ter implantado o programa de qualidade, a empresa controla todas as fases do processo produtivo por meio de inspeção, que acontece de forma sistemática segundo as normas de regulamentação da ANVISA. Como manifestado pelo diretor:

Na área da vacinas, terminamos um projeto que foi publicado numa revista de impacto internacional e depois foi regulamentado pela ANVISA. Isso na área humana. Um projeto na área de vacina para equinos ainda não está terminado. Então agora a gente está fazendo outros projetos de outras vacinas. Para fazer tudo isso, nós somos certificados pelo Conselho Nacional de Medicina.

Da mesma forma, atualmente esta sendo implementado o controle e a sistematização de processos por consequência do credenciamento que a empresa

recebeu da Secretária de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para emitir certificados de qualidade dos rebanhos brasileiros.

Os fatos observados e as respostas do entrevistado sugerem aspectos bastante positivos na base tecnológica da empresa. Alguns exemplos da preocupação com a qualificação de recursos humanos são: valorização do conhecimento técnico e nível de instrução dos pesquisadores e funcionários da empresa – todos com curso superior completo. No que se refere aos recursos técnicos, cabe mencionar a modernização dos equipamentos e uso de bioinformática, a utilização de tecnologias modernas, a preocupação com a qualidade dos produtos e do trabalho.

#### **4.4.2 Escolha da estratégia tecnológica**

A análise do papel do empresário na escolha da estratégia tecnológica observa dois pontos principais: o estilo gerencial e o posicionamento e expectativas da empresa perante o ritmo de evolução da tecnologia do setor.

##### **4.4.2.1 Estilo de gestão**

A empresa Genoa embora seja uma sociedade anônima de capital fechado, mantém um conselho de administração com expoentes em seus campos de atuação, onze pessoas no total, contando com o presidente da empresa. Tal medida auxilia a direção executiva a tomar posições estratégicas e econômicas. De acordo com o presidente da empresa:

Estruturou-se um conselho administrativo para gerenciar as empresas da Genoa. Eu convidei os melhores profissionais que podia mesmo, os melhores de cada área com vasta experiência em universidades e entidades privadas, seja de relacionamento ou mesmo de convite.

O presidente da Genoa convive há muitos anos com as peculiaridades do setor de atuação, ao fundar a empresa e no transcorrer dos anos convidou profissionais de reconhecimento comprovado nas áreas de atuação para ser parte do conselho administrativo, técnico e científico com o intuito de administrar as três empresas (Genoa Humanos, Genoa Veterinário e Indicus Biotecnologia).

Nas atividades de produção e de outras áreas, o papel da criatividade, na opinião do presidente, é vital e 100% numa empresa de biotecnologia, assim como também, a participação dos funcionários na solução de problemas. O presidente manifestou que os funcionários trabalham e buscam soluções para os problemas que surgem na empresa. Em reuniões de pesquisa, que são abertas ao pessoal das diversas áreas, todos têm oportunidade de trocar informações sobre os diversos problemas e soluções alcançadas. Ele diz que:

A participação dos funcionários é fundamental para resolução de problemas, pois é relevante e sempre há espaço para novas idéias. Os funcionários sugerem varias coisa. Numa empresa pequena é muito fácil esse contato, a gente, esta sempre em contato com os funcionários e eles sempre estão passando informação. Coisas graves, concerto de equipamentos, compra de equipamentos, coisas que eles querem comprar, outras coisas ou de fornecedores etc., essas coisas são mais demoradas e chegam através das reuniões técnicas e pesquisa. Principalmente quando tem grandes investimentos...

Nas respostas fornecidas pelo presidente se percebe uma “abertura” para que os funcionários tentem encontrar formas de melhorar o seu trabalho. Isto é sinalizado nas reuniões técnicas freqüentes na empresa e dando autonomia aos funcionários. Para o presidente, os cientistas e pesquisadores jovens que trabalham na sua empresa, sempre estão dando idéias e sugestões para melhorar o trabalho. Além disso, segundo ele, funcionários participam de algumas decisões estratégicas e eles têm autonomia para realizar mudanças. Embora tenha afirmado que lida facilmente com diversos problemas ao mesmo tempo, ele reconhece que prefere mudanças graduais. Quando questionado sobre o seu nível de satisfação em relação ao desempenho dos funcionários em geral, ele respondeu “8”, numa escala de 1 a 10.

#### 4.4.2.2 Estratégia tecnológica

A configuração do mercado esta focada em todo o Brasil sendo que 70% esta no estado do São Paulo e 30% no resto do país. Questionado ao presidente da empresa sobre se pretendia atuar em outros países, o mesmo manifestou que pretende se estabilizar e focar sua atuação no mercado nacional, mas que pretende atender outros mercados no futuro.

Quanto às mudanças que já ocorreram na empresa segundo o presidente da empresa foram em decorrente da tecnologia, clientes e problemas em produtos. No que se refere à tecnologia, devido a demanda da produção e dos laboratórios de P&D, a empresa montou um laboratório de bioinformatica para gerar soluções para a empresa, resultando em modificações e melhorias em serviços e produtos. Assim como duas patentes em processos para a empresa. Já no que se refere a clientes, a empresa fez mudanças da tecnologia para atender a demanda de agricultores de gados para utilização teste diagnósticos.

Mencionando que para ele as condições essenciais para que as empresas de biotecnologia possam competir no mercado atual são: modernização tecnológica, capacidade de inovação, flexibilidade para atender os clientes e prazos de entrega.

De acordo ao relatado pelo presidente da empresa, a modernização tecnológica e a capacidade de inovação são fatores prioritários para a Genoa. Visto que a missão da empresa é buscar através do desenvolvimento tecnológico mecanismos e produtos que signifiquem a melhoria da vida, seja humana ou animal. Conforme manifestado pelo presidente: “trabalhamos para transformar os conhecimentos obtidos pela empresa em soluções para nossos clientes sejam eles pessoas, empresas ou governos”.

A flexibilidade e prazo de entrega foram mencionados pelo entrevistado como sendo um fator importante para as empresas de biotecnologia, visto que na opinião do entrevistado alguns testes diagnósticos o de genotipagem de gado oferecidos no mercado demoram dias e meses para ser entregues. Fator que a Genoa percebeu e

desenvolveu para que os resultados dos diagnósticos e testes possam sair em até 48 horas.

Quanto ao posicionamento da tecnologia utilizada pela Genoa em relação ao mercado, o presidente entende a empresa utiliza as tecnologias mais modernas no mercado. Tendo a tecnologia como foco principal da empresa e visto que o objetivo da empresa é ser líder do mercado nacional e mundial Ele toma por base que alguns de seus produtos e serviços são inéditos no mercado. Trata-se das vacinas anti-câncer tanto para humanos como para animais domésticos, assim como alguns dos serviços oferecidos para diagnósticos molecular de animais domésticos antes inexistentes no mercado. Essas informações são corroboradas por duas revistas medicas e animais.

A empresa não concentra esforços de desenvolvimento de produtos e serviços apenas na área de saúde humana, área de origem da empresa. De olho no mercado pecuário, que movimenta no Brasil cerca de R\$3,2 bilhões, a Genoa oferece também serviços de caracterização genética de rebanhos bovinos. Sendo que na atualidade a área animal responde por 60% da receita da Genoa.

Quanto as parcerias, a empresa tem parcerias com a Associação Brasileira das empresas de Biotecnologia - ABRABI; Instituto de Pesquisa e Inovação tecnológica - IPIT. A divisão de Genoa Humanos tem parceria em pesquisa com ICB-USP, Laboratório de Patologia Celular e Molecular do HSL, Instituto de Química, Universidade Federal de São Paulo, Hospital do Câncer – Goiana, GRAAC – grupo de Apoio ao Adolescente e criança com Câncer e 12 centros regionais de referencia técnica. A divisão Genoa Veterinária tem parceria em pesquisa com o laboratório de neurociência da USP, Fundação para Parques e Zoológicos. A divisão agrícola tem parceria em pesquisa com Alberta University de Canadá, Fazenda Santa Mônica e o Instituto Genetron Melhoramento Genético.

Dessas parcerias o presidente da empresa destacou a parceria feita com a empresa americana Johnson & Johnson para o desenvolvimento de produtos, com a Universidade Alberta do Canadá para a análise do DNA do gado brasileiro, com os produtores de carne para melhoria genética do gado brasileiro baseado na análise do DNA e com a Faculdade de Medicina da Santa Casa de São Paulo referente a



pesquisas com células-tronco embrionárias para tratamento de doenças do coração. Sem cortar a proposta negada de parceria oferecida pelo governo da Coréia do Sul, que ofereceu, à empresa isenção fiscal e subsídio total para pesquisas e compra de equipamentos, desde que ela levasse sua tecnologia para uma universidade pública.

#### 4.4.3 Inovação

Esta seção identifica os esforços de capacitação e o desempenho inovador da empresa Genoa.

As atividades de P&D estão presentes desde o início da empresa. Verificou-se que a empresa tem um departamento de P&D bem estruturado que trabalha nas três áreas de atuação da empresa Utilizando técnicas de DNA recombinante e segundo o presidente da empresa realizando pesquisa, aplicada e desenvolvimento experimental.

No Quadro 10 estão especificadas as respostas indicadas pelo presidente da empresa no que concerne à realização de esforços de capacitação nos últimos três anos.

	2004	2003	2002
Lançamento de novos produtos	X	X	-
Modificações substanciais em produtos existentes	X	X	-
Melhorias significativas em processos	-	-	-
Contratação de técnicos, projetistas, empresas, assistência técnica ou serviços especializados para adquirir conhecimento técnico ou científico	X	X	-
Implantação de programa de qualidade	X	-	-
Certificação		X	-
Padronização de produtos	X	X	-
Compra de equipamentos	X	X	-
Testes ou controle de qualidade	X	X	-

**Quadro 10 - Esforços de Capacitação da Empresa Genoa**

Aproximadamente 10 pessoas trabalham nessas atividades e em média 40 horas semanais. A empresa já lançou em torno de treze produtos e serviços no mercado, alguns inéditos, como a solução final da vacina para o tratamento de câncer, uma para o melanoma - câncer de pele e outra para o carcinoma renal, que já beneficiou mais de 100 pacientes. Assim como o recém-lançado Programa Nacional de Genética Aplicada, de análise de rebanhos com a finalidade de definir perfis e melhorar a produção pecuária. Estes são alguns exemplos dos produtos e serviços lançados pela empresa.

Segundo o presidente, a empresa já é conhecida mundialmente por ter lançado a primeira vacina latino-americana de uso clínico contra o câncer. O desenvolvimento da vacina consumiu dez anos de estudos, e ao longo dos anos de pesquisas, a empresa acumulou 26 patentes e uma licença. Segundo o presidente, a previsão de 2006 é ter mais de 50 patentes.

Quanto aos resultados dos esforços de capacitação indicados no Quadro 10, o presidente da empresa indicou que trouxeram para a empresa mais receitas, novos projetos e expansão da planta física das empresas.

Na Tabela 10 estão o percentual de gastos em atividades de P&D da empresa sobre o faturamento. Cabe salientar que os gastos são números aproximados que o presidente da empresa informou.

**Tabela 10 – Percentual de gasto em P&D Genoa sobre faturamento/ano**

	2004	2003	2002
Lançamento de novos produtos, modificações em processos e Melhoria na qualidade de produtos/ materiais	73%	65%	60%

Como se observa na Tabela 10, o ano em que foram alocados mais recursos para as atividades de lançamento de novos produtos, modificações em processos e melhoria na qualidade de produtos e materiais foram 73% no ano de 2004, tendo sido segundo o diretor o ano mais intenso em esforços de capacitação. Todos esses gastos são provem de recursos próprios e o restante, quase 2 milhões de reais, foram financiados por instituições de apoio ao fomento tecnológico e científico, como

a FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos, vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia, e da FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.

Além da estrutura interna de P&D a empresa utiliza outras fontes externas de informação para realização das atividades e esforços tecnológicos conforme o indicado no Quadro 11.

<b>Fontes Externas de Informação</b>	<b>sempre</b>	<b>às vezes</b>	<b>nunca</b>
Publicações técnicas e científicas	X	-	-
Participação em congressos científicos	X	-	-
Conferencias/reuniões profissionais	X	-	-
Feiras e exposições	-	X	-
Instituto de pesquisa	-	X	-
Universidades	X	-	-
Associações de classe	-	-	-
Utilização de redes de informações (Internet ect.)	X	-	-
Clientes/consumidores	-	X	-
Concorrentes	-	X	-
Firmas de consultoria	-	X	-

**Quadro 11 – Principais fontes de informação tecnológica da Genoa**

Conforme relatado pelo presidente as principais fontes externas de informação tecnológica são publicações técnicas e científicas, universidades, redes de informação e as vezes em férias e exposições. Ele ainda mencionou que, mesmo tendo registrado varias patentes e ter um departamento que P&D que cumpre a função de desenvolver novos produtos e serviços, a empresa sempre esta atenta às novas descobertas que geram as universidades. Vemos se o projeto é viável tecnologicamente e o desenvolvemos. Exemplo disso foi a licença que fizemos com a USP.

#### 4.5 ANALISES COMPARATIVA DOS CASOS

Nesta seção, os resultados dos estudos de caso são agrupados e observados em conjunto, através das dimensões do estudo já descrito na seção anterior: Base

Tecnológica; Estratégia Tecnológica e Inovação. Estes elementos, estudados dentro de cada uma das dimensões citadas, foram convergentes entre algumas empresas, mas todas acontecem com suas respectivas particularidades, nos seus contextos individuais. Tais particularidades foram identificadas nesta pesquisa e subsidiaram a análise comparativa constante desta seção e que está sumarizada no Quadro 12.

	BASE TECNOLÓGICA	ESTRATÉGIA	INOVAÇÃO
<b>Empresa Simbios</b> <b>Capacidade para Modificar e Adaptar a Tecnologia</b>	- Pessoal da Produção com nível médio e técnico. - Instalada numa Universidade. - Com controle de qualidade, mas sem certificação.	- Acompanha a tecnologia dos concorrentes. - As mudanças da empresa são em decorrente aos clientes e fornecedores. - As decisões estratégicas se centram nos sócios. - Estratégia Defensiva.	- P&D estruturado - Financiamento próprio e de instituições governamentais - 1 patente - 1 produtos e 8 serviços lançados no mercado nos últimos três anos. - Pouca parceira com empresas e instituições
<b>Empresa Terabiotech</b> <b>Capacidade para Modificar e Adaptar a Tecnologia</b>	- Pessoal da produção com nível médio técnico. - Incubada. - Ênfase na certificação e com ISO 9001.	- Acompanha a tecnologia dos concorrentes. - As mudanças da empresa são em decorrente as questões governamentais, aos concorrentes e a tecnologia. - As decisões estratégicas se centram nos sócios. Estratégia Defensiva.	- Não tem departamento de P&D estruturado - Financiamento próprio e de Institutos Governamentais - Cinco patentes e - 2 produtos e 3 serviços lançados ao mercado últimos três anos
<b>Empresa FK</b> <b>Capacidade para Gerar novas Tecnologias</b>	- Pessoal da produção com nível superior e pós-graduação - Instalada numa Universidade. - Com controle de qualidade, mas sem certificação.	- Acompanha a tecnologia mais avançada do setor de atuação - As mudanças da empresa são em decorrente a tecnologia, clientes e gestões governamentais - As decisões estratégicas se centram no sócio proprietário. - Estratégia Ofensiva.	- P&D semi-estruturado - Financiamento próprio e por Instituições Governamentais e de Capital de risco. - Uma patente - 100 produtos oferecidos ao mercado ao mercado nos últimos 3 anos.
<b>Empresa Genoa</b> <b>Capacidade para Gerar novas Tecnologias</b>	- Pessoal da produção com curso superior e pós-graduação.- Instalações próprias. - Com controle de qualidade e credenciada pelo Ministério de Agricultura Pecuária e Abastecimento para certificar gados brasileiros.	- Pioneira no setor. - As mudanças da empresa são em decorrente a tecnologia, clientes e problemas em produtos. - As decisões estratégicas são tomadas por um conselho administrativo e com participação dos funcionários. - Estratégia Ofensiva.	- P&D estruturado. - Financiamento próprio e por Instituições Governamentais. - Vinte seis patentes e uma licença. - 13 produto e serviços lançado ao mercado nos últimos 3 anos.

**Quadro 12 - Capacidades Tecnológicas das Empresas Pesquisadas**

#### **4.5.1 Base Tecnológica**

Analisando a base tecnológica das empresas pode-se perceber a existência de dois grupos. Nas empresas Simbios e Terabiotech há diferença na qualificação dos funcionários da produção com relação aos dos sócios proprietários. Em ambas empresas, mesmo sendo qualificados os funcionários da produção têm pouco domínio e participação na definição da tecnologia. Mesmo tendo a empresa Terabiotech uma preocupação com a certificação, pode-se inferir que estas duas empresas se aproximam mais ao que Graziadio (1998) define como nível de capacidade para modificar e adaptar a tecnologia, no que diz respeito à base tecnológica.

Já nas empresas FK e Genoa, a diferença entre os níveis de qualificação dos funcionários da produção e os diretores é semelhante, e em alguns casos, como na Genoa, o nível de qualificação técnico dos funcionários até supera a do presidente da empresa. Estas duas empresas se caracterizam por privilegiar o conhecimento técnico científico de seus funcionários, os quais estão capacitados para fazer trabalhos de produção e desenvolvimento de novo produtos. No entanto, a Genoa destaca-se das demais empresas por priorizar a instrução e qualificação diferenciada de seus funcionários, já que eles são de reconhecida competência no Brasil na área de Biotecnologia. A FK está instalada numa universidade, enquanto que a Genoa tem instalações próprias e utilizam equipamentos de última geração para desenvolver as atividades de produção. Pode-se, portanto inferir que a base tecnológica destas duas empresas se aproxima do nível de capacidade para gerar novas tecnologias.

#### **4.5.2 Estratégia tecnológica**

Ao analisar o papel do empresário na escolha da estratégia tecnológica, identificou-se diferença entre as empresas pesquisadas no que se refere ao estilo de gestão. No caso da Simbios e da Terabiotech, os funcionários têm pouca autonomia para fazer mudanças e não participam das decisões estratégicas da empresa, pois todas as decisões estratégicas estão centralizadas nos diretores da empresa. tendo uma atitude inovadora perante o mercado, sem, contudo, pretender ser líder ou pioneira, conforme levantamento feito junto a estas empresas, as duas vêm obtendo resultados positivos em termos de faturamento. Assim, identificou-se que a opção estratégica da Simbios é acompanhar a tecnologia dos concorrentes pioneiros, optando por seguir aos líderes e grandes empresas multinacionais instaladas no Brasil, oferecendo produtos e serviços diferenciados com inovações incrementais. A Terabiotech assume posição similar ao da Simbios, acompanhando a tecnologia dos concorrentes. Assim, pode-se dizer que estas duas empresas adotam uma estratégia defensiva Freeman (1975).

A Genoa, a diferencia das outras empresas, valoriza a participação de seus funcionários para a solução de problemas, assim como também, participam das decisões estratégicas discutidas em reuniões abertas aos funcionários das diferentes áreas da empresa. Além disso, a Genoa possui um conselho administrativo para gerenciar as empresas do grupo.

No caso da FK, mesmo tendo-se percebido uma postura centralizada nas decisões estratégicas, a opção estratégica é similar à adotada pela Genoa. A FK identifica na modernização tecnológica um fator de competitividade e acompanha a tecnologia mais avançada no seu setor de atuação. Ocorre o mesmo em relação à empresa Genoa, a qual tem como objetivo alcançar posições de liderança nos mercados nacionais e mundiais. Pode-se, portanto dizer que a FK e a Genoa adotam uma estratégia ofensiva, Freeman (1975).

#### **4.5.3 Esforços tecnológicos e Desempenho Inovador**

A empresa Simbios demonstrou desenvoltura em processos de mudanças na formulação de produtos. Com uma patente registrada realizou um número significativo de mudanças ao longo da sua existência, lançou diferentes serviços e um produto, para os quais foi relevante seu departamento de P&D bem estruturado. Apesar de lançar diferentes serviços, a empresa não gerou novas tecnologias na sua essência, sendo na sua maioria modificações de tecnologia. Exemplo disso foi a utilização dos conhecimentos e habilidades da área de diagnóstico para humanos na aplicação, dessa mesma tecnologia, na área veterinária (aves e suínos). Isso permitiu aumentar o faturamento e abrir novos mercados para a Simbios.

Postura semelhante foi adotada pela empresa Terabiotech, a qual demonstrou desenvoltura em processo de mudança na formulação de seus produtos, obtendo cinco patentes e lançando ao mercado dois produtos e três serviços nos últimos três anos. Exemplo disso foi Sistema Neo, isto é, bolsa única de nutrição parenteral para prematuros, produto L-Carnitina injetável, fórmulas especiais para crianças com erro metabólico. Mesmo não tendo uma estrutura formal de P&D na empresa, verificou-se que realizou esforços de capacitação tecnológica nos últimos três anos em conjunto com professores de universidades e pessoas das diferentes áreas da empresa.

Já a empresa FK, com quase sete anos no mercado e a uma única empresa da pesquisa capitalizada com recursos de Venture Capital, deu exemplos de lançamento e desenvolvimento de novos produtos, oferecendo nos últimos três anos mais de 100 produtos e serviços, em especial a vacina contra o câncer, resultado de duas tecnologias das quais saem uma linha abrangente de reagentes de alta qualidade e padrão de reagentes internacionais. Com uma estrutura semi-estruturada de P&D e com pessoas responsáveis pela geração e difusão de conhecimento científico e técnico; alocou recursos significativos para o P&D, chegando a alocar 80% do faturamento da empresa no ano de 2003, tendo alocado uma média de 63% do faturamento nos últimos três anos.

A empresa Genoa com seis anos no mercado demonstrou desenvoltura em processo de mudança na formulação de seus produtos e geração de novos produtos e tecnologia no existente no mercado. Com 26 patentes registradas realizou um número significativo de mudanças ao longo da sua existência, lançando três novos

produtos e 10 serviços nos últimos três anos, para isso possui um departamento de P&D bem estruturado e com pessoas alocadas para ao P&D em sua totalidade com Phd – 29 na sua totalidade. Empresa Voltada ao desenvolvimento de vacinas anti-tumorais, medicina e procedimentos diagnósticos; alocou 73% de seu faturamento no ultimo ano e a media dos três últimos anos entorno de 66%. A seguir na tabela 1 esta sumarizada os indicadores dos esforços de capacitação Tecnológica e Desempenho inovador da quatro empresas no período de 2002- 2004.

**Tabela 11 – Esforços de Capacitação Tecnológica e Desempenho inovador no período de 2002- 2004**

<b>Níveis de capacidade tecnológica</b>	<b>Empresas</b>	<b>Numero de Patentes</b>	<b>Produtos Novos</b>	<b>Serviços novos</b>
Capacidade para Modificar e Adaptar a Tecnologia	Simbios	1	1	8
	Terabiotech	5	2	3
Capacidade para Gerar novas Tecnologias	FK	1	100	-
	Genoa	26	3	10



## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como finalidade, identificar e analisar as capacidades tecnológicas e o desempenho inovador de quatro empresas de biotecnologia. Tornou-se evidente que cada empresa considerada nesta pesquisa tem capacidades diferentes de acordo com seus recursos humanos, sua trajetória resultante dos anos de vida e experiência de seus gestores, que adquiriram capacidades diferenciadas com a renovação de competências. Estas características foram forjando suas posturas estratégicas perante o mercado de cada empresa. Os dados coletados sinalizaram a existência de dois grupos. Por um lado, as empresa de Simbios e Terabiotech, com capacidade para modificar e adaptar a tecnologia, com mais de 12 anos no mercado, uma postura de produção em escala e estratégias defensivas, lançando ao mercado produtos e serviços buscando diferenciação e nichos de mercado específicos. Por outro lado, as empresas FK e Genoa, com a potencialidade para gerar novas tecnologias, com metade da vida das outras duas empresas, seguiram uma trajetória diferente, onde demonstraram ter uma postura intensa em P&D e uma estratégia ofensiva, lançando produtos que não existiam no mercado e buscando a liderança tecnológica.

O estudo contribuiu para elucidar a realidade desse segmento emergente que é a biotecnologia, através do estudo dos casos específicos. Deve-se destacar que a capacidade tecnológica já havia sido pesquisada por outros autores (ARIAS E DUTRÉNIT (2003); DOMINGUEZ; BROWN (2004); DUTRÉNIT; VERA-CRUZ; ARIAS, (2003); FIGUEREIRO, 2001, 2005; GRAZIADIO (1998); WIGNARAJA, 2001), no entanto, estas pesquisas foram feitas apenas em setores tradicionais e consolidados. No presente estudo, as capacidades tecnológicas foram vista à luz do diagnostico da sua base tecnologia a postura estratégica e inovação. Tal realidade é, por vezes, desconhecida justamente pela escassez de estudos dessa natureza, como já mencionado por Nosella, Petroni e Verbano (2005). Isso contribuiu para a

emergência de certas evidências dos níveis e dimensão de capacidades tecnológicas das empresas estudadas, na identificação de suas forças e fraquezas possibilitando uma visão mais abrangente do setor, e verificar as dificuldades para o processo de inovação.

No decorrer da pesquisa, um fator foi identificado como facilitador para o estágio de formação e desenvolvimento das empresas de biotecnologia: as incubadoras e as universidades. Conforme manifestado pelo diretores proprietários, as incubadoras e as universidades são vistas como recursos de capacitação para a base tecnológica das empresas, tanto no que concerne aos recursos humanos quanto aos recursos técnicos. Isto confirma o pressuposto que as incubadoras de base tecnológica dão suporte e contribuem na estruturação e capacitação para iniciar suas atividades (DORNELAS, 2003). Como evidenciado na presente pesquisa, das quatro empresas pesquisadas, apenas uma não passou por uma incubadora, o que indica uma tendência das empresas de biotecnologia de encontrarem nesses ambientes condições para iniciar suas atividades.

Como resultado da pesquisa, foram reveladas as seguintes características da gestão da tecnologia nas empresas de biotecnologia em estudo:

- As empresas têm por meta dominar a sua tecnologia básica, com a preocupação de modificá-la, seja com lançamento de inovação incrementais ou radicais, com forte estrutura de P&D de modo que possam acompanhar o ritmo de evolução tecnologia do setor;
- Apesar das empresas terem diferentes patentes registradas isso não evidencia o desempenho inovador, visto ainda não resultam em produtos ou serviços;
- As empresas realizaram esforços visando a modernização das atividades produtivas, a capacidade de recursos humanos e acumulação de conhecimento;
- Todas as empresas investigadas reconhecem a importância da P&D e da cooperação com instituições produtoras de conhecimento, assim como também do valor estratégico dos recursos humanos qualificados;

- As empresas reconhecem a existência de diversos atores, com forte relação e fluxo de conhecimento entre si. Fazendo parte de redes de pesquisa internacionais e projetos com empresas fora do país, é um ponto importante para o desenvolvimento das capacidades tecnológicas das empresas de Biotecnologia;
- Com respeito a financiamento dos projetos de pesquisa, observa-se certa dependência de recursos de entidades governamentais como FAPESP, FAPERJ e FAPERJ para os esforços de capacidade tecnológica.

Outro aspecto importante que foi evidenciado na pesquisa e mencionado pelos entrevistados refere-se à dificuldade dos gestores em levantar financiamento no mercado, o regulamento pesado do governo, o longo processo da aprovação dos produtos e as limitações dos órgãos públicos em registrar os produtos gerados pelas empresas. Isso já foi evidenciado na pesquisa de Woiceshyn e Hartel, 1996 como os principais obstáculos à inovação de empresa de Biotecnologia.

Na nascente indústria de biotecnologia, o Brasil ainda precisa solucionar algumas importantes questões para o seu desenvolvimento competitivo e posicionar-se diante dessas oportunidades. Uma atenção maior deve ser direcionada para a questão do financiamento, além da capacitação empresarial, agilidade na regulamentação de produtos biotecnológico e programas que estimulem o acesso a redes globais de pesquisa para absorção de experiências.

Um resultado importante deste estudo é mostrar que quando os indicadores para a classificação dos três níveis da capacidade tecnológica foram ferramenta útil da pesquisa mesmo não podem ser ditos sobre as maneiras tradicionais de medir o desempenho inovativo. Desde que não faz sentido imaginar que as empresas usarão recursos para aumentar a capacidades tecnológicas sem um retorno no desempenho inovativo, é necessário encontrar indicadores novos para demonstrar este relacionamento em um grande número de casos.

A presente pesquisa teve caráter exploratório e as limitações do estudo, no que diz respeito à possibilidade de generalização dos seus resultados, propiciou a emergência de outros temas e necessidades de estudos nesta linha de pesquisa, para atender a este vasto contexto. Assim, sugere-se:

- Fazer um estudo quantitativo com uma amostra representativa de empresas que utilizam biotecnologias de terceira geração no Brasil, de modo a identificar os reais níveis de capacidade tecnológica e seu desempenho inovador;
- Identificar as características dos bioempreendedores;
- Verificar em que medida as práticas e as estratégias utilizadas aceleram o ciclo da inovação nas empresas;
- Fazer um estudo quantitativo das barreiras e obstáculos para inovação nas empresas de biotecnologia

As futuras pesquisas poderão contribuir para identificar as reais capacidades tecnológicas do setor de biotecnologia, determinar quais são as fraquezas e oportunidades deste setor em relação a outros países, de modo a tomar medidas específicas para tornar este setor competitivo a nível mundial e não deixar passar as oportunidades surgidas pela biotecnologia vista por vários autores como janelas de oportunidades para estreitamento do *gap* com países desenvolvidos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARIAS, A.; DUTRÉNIT, G. Acumulación de Capacidades Tecnológicas locales de empresas globales em México: el caso del centro Técnico de de Delphi Corp. **Revista Iberoamericana de Ciencia, tecnología, Sociedad e Innovación** V.6. 2003.

ALLANSOTTIR, A.; BONACCORSI, A. GAMBAREDELLA, A. MARIANI, M.; ORSENIGO, L. PAMMOLLI, F.; RICCABONI, M. Innovation and Competitiveness in the European Biotechnology Industry. Report Commission, DG Enterprise, as Background **Paper for the Competitiveness Report** 2001. Brussels, 2001.

ALMEIDA, H. S. Um estudo do vínculo tecnológico entre pesquisa e desenvolvimento, fabricação e consumo. In: MARCOVITCH, Jacques (coord.) et.al. **Política e gestão em ciência e tecnologia: estudos multidisciplinares**. São Paulo: Pioneira: O Núcleo, 1986.

AMIT, R.; SCHOEMAKER, P. J. H. Strategic Assets and Organizational Rent. **Strategic Management Journal**, v. 14, n. 1, p. 33-46, 1993.

BELL, M.; PAVITT, Keith. Accumulating technological capability in developing countries. In: **Proceedings of the World Bank Annual Conference on Development. Economics**. Washington, 1992.

BELL, M.; PAVITT. K. The Development of Technological Capabilities In: Haque, I. (ed.) Trade, **Technology and International Competitiveness**. Washington, The World Bank 1995 p. 69-101.

BHADURI, S.; RAY, A. S. Eporting Through Technology Capability: econometric evidence from india's pharmaceutical and eletrical/electronics Firms. **Oxford Development Studies**, v. 32 n. 1, 87-100, 2004.

BIGNETTI, L. P. .O processo de inovação em empresas intensivas em conhecimento. **Revista de Administração Contemporânea - RAC**, Curitiba, v. 6, n. 3, p. 15-29, 2002.

BIO, Biotechnology Industry Organization Annual Report 2002 Disponível em: <[www.bio.org/links/international.asp](http://www.bio.org/links/international.asp)> Acesso em: 10/12/2004.

BIOMINAS. Diagnostico da Indústria de Biotecnologia em Minas Gerais. Belo Horizonte: FIEMG / IELMG, 2005.

BONACELLI, M. B. M.. Determinantes da Evolução da Biotecnologia Nos Anos 90: A Cooperação Empresarial. **Cadernos de Ciência e Tecnologia da Embrapa**, Brasília. v. 1 n. 3, p. 203-224, 1993.

BONACELLI, M.B.M.; SALLES-FILHO, S.L.M. "Estratégias de inovação no desenvolvimento da moderna biotecnologia". **Cadernos Adenauer**, n. 8, Fundação Konrad Adenauer, SP, 2000.

BRASIL, Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT **Diretrizes Estratégicas do Fundo Setorial de Biotecnologia**. Brasília, 2002.

BURLAMAQUI, L.; PROENÇA, A. Inovação, Recursos e Comprometimento: em Direção a uma Teoria Estratégica da Firma. **Revista Brasileira de Inovação**. V. 2 n. 1 Jan/jun, 2003.

BURRILL, G. STEVEN., 1999. *Biotech 99. Life Sciences into the Millenium*. The Biotechnology Industry Annual Report. Burrill & Co., San Francisco. Disponível em: < <http://www.mct.gov.br> > Acessado em: 02/02/2005.

CARVALHO, R. Biotecnologia: Acorrida pela Inovação. In: Revista Inteligência Empresarial. V. 20. p. 13-18 jul/set. 2004.

CARVALHO, M. M. de, MACHADO, S. PISYEZNING FILHO, J RABECHINI Jr, R. Empresas de base tecnológica brasileira; características distintivas. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, XX, 1998, São Paulo. Anais... São Paulo, 1998, p. 461-474.

CANUTO, O. **Ciclos de vida do produto e vantagens de internacionalização de capacidades tecnológicas, sob uma abordagem evolucionista**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 19 ed., Curitiba: 1991. **Anais...** Brasília: ANPEC, 1991, P. 313-334.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES H. M. M. Sistema de inovação: Políticas e Perspectivas, in **Parcerias Estratégicas**, n. 8. maio/.p. 237-255. 2000.

CERANTOLA, Willian Antonio, **Estratégias tecnológicas das empresas de biotecnologia no Brasil: um estudo exploratório**. São Paulo, Dissertação (Mestrado), Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, USP, 1991.

CHRISTENSEN, C. M.; OVERDORF, M. Meeting the challenge of disruptive change. **Harvard Business Review**, p. 66-76, Mar.Apr. 2000.

COM - COMUNICAÇÃO DA COMISSÃO EUROPÉIA. Ciências da Vida e Biotecnologia — Uma estratégia para a Europa: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias. Luxemburgo 2002. Disponível em:<[http://europa.eu.int/comm/biotechnology/pdf/com2002-27\\_pt.pdf](http://europa.eu.int/comm/biotechnology/pdf/com2002-27_pt.pdf) > Acessado em: 10/03/2006.

COUTINHO, *et al.*, "New Typology for the Strategic / Technological Positioning of Firms in Developing Countries", In: THE 12TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON MANAGEMENT OF TECHNOLOGY, 2003, Nancy, França, maio, 2003.

CÔRTE REAL, M. **Perfil da indústria brasileira de biotecnologia focado nas relações com o mercado**. Porto Alegre: AGE, 2002. 206 p.

DOMINGUEZ, L.; BROWN, F. Medicion de las Capacidades Tecnológicas en la industria mexicana. **Revista de la CEPAL**, v. 83 135-151, 2004.

DORNELAS. **Empreendedorismo Corporativo: Como ser Empreendedor, Inovar e se Diferenciar na sua Empresa**. Rio de Janeiro: Campus, 2003.

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. **Research Policy**, v.11, 147-171, 1982.

DOSI, G. **Technical Change and Industrial Transformation**, New York: St. Martins Press. 1984.

DOSI, G. The nature of the innovative process. In: DOSI, G. et al (Eds.). **Technical change and economic theory**. London : Pinter, 1988. p.221-238

DOSI, Giovanni; TEECE, David J.; WINTER, Sidney. Toward a Theory of Corporate Coherence: Preliminary Remarks. In: DOSI, G. et al. **Technology and Enterprise in a Historical Perspective**. Oxford: Oxford University Press, 1992.

DUHAN S; LEVY M; POWELL P. Information systems strategies in knowledge-based SMEs: the role of core competencies. **European Journal of Information Systems**, 2001. 10, p. 25-40.

DUTRÉNIT, G. Retos de la Admnistração del conocimiento em la construcción de las primeras capacidaes cetrales. Un estudio de caso del Grupo Vitro. Inj. Aboites; G Dutrénit (Eds.). **Innovación, aprendizaje y creación de capacidades**. México: Porrúa, 2003.

DUTRÉNIT, G., A.O. VERA-CRUZ; A. ARIAS. "Diferencias en el Perfil de Acumulación de Capacidades Tecnológicas en Tres Empresas Mexicanas", en: **El Trimestre Económico**, Vol. LXX, enero-marzo, México. 2003.

ERNST & YOUNG. **The Economics Contributions of the Biotechnology Industry to the U.S. Economy**. Prepared for the Biotechnology Industry Organization by Ernst & Young Economics Consulting and Quantitative Analysis, 2000. Disponível <[www.bio.org](http://www.bio.org)> acessado em 08/12/2004.

ERNST & YOUNG,; European Biotech 97 " A New Economy ". **The Fourth Annual Ernst & Young Report on the European Biotechnology Industry**. 1998 Disponível em: < [www.ey.com](http://www.ey.com) >. Acessado em 08/12/2004.

FERNANDES, A, C., CÔRTEZ, M. R, PINHO, M. S. Características das pequenas e medias empresas de base tecnológica de são Paulo;/ uma analise preliminar. **Economia e Sociedade**. Campinas: IE Unicamp, n. 22, p. 151-173, 2004.

FIGUEIREDO, Paulo N. **Aprendizagem Tecnológica e Performance Competitiva**. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 2003. v. 1. 292 p.

FIGUEIREDO, Paulo N.. **Technological Learning and Competitive Performance**. Cheltenham, Reino Unido: Edward Elgar Publishing Ltd, Inc., 2001. v. 1. 336 p.

FIGUEIREDO, P. Acumulação Tecnológica e Inovação Industrial: conceitos, mensuração e evidências no Brasil. **São Paulo em Perspectiva**, v.19 n. 1, p. 54-69, jan/mar. 2005.

FINGERL, E. R., Venture Capital, inovação e a pequena empresa. **Revista de Inteligência Empresarial**, n.o 6 Janeiro 2001:37-43.

FONSECA, M.G.D. **Developing Biotechnology Resource and Creating Institutionla capabilities in Brazil in 90's**. In: EAEPE 2003 The Information Society –Understanding Its Institutions Interdisciplinarily; Maastricht, 2003. Disponível em: <<http://eaepe.infonomics.nl/papers/Fonseca.pdf>>. Acessado em: 10/11/2005.

FONSECA, M.G.D., SILVEIRA, J.M.F.J. E SALLES-FILHO, S.L.M. Recent biotechnology development: challenges and opportunities to the consolidation of its knowledge “building blocks”. 4TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON TECHNOLOGY,POLICY AND INNOVATION, Curitiba, agosto de 2000.

FONTES, M. "A Closer Look at the Process of Transformation of Scientific and Technological Knowledge as Conducted by Academic Spin-offs" in W. During, R. Oakey and S. Kauser (Eds.) **New Technology Based Firms in the New Millenium**. Volume II, London: Pergamon, 2002

FONTES, Margarida. O papel dos recursos humanos altamente qualificados na promoção da inovação tecnológica” in I. Salavisa and A. C. Valente (eds.) Inovação Tecnológica e Emprego, Lisboa: **INOFOR**, 2004.

FORD, D. **Develop Your Technology Strategy**. Long Range Planning. London, 1988.

FREEMAN, C. **La teoria económica de la innovación industrial**. Madri: Alianza Editorial, 1975.

FREEMAN, C., PEREZ, C. Structural crises of adjustment, business cycles and investment behaviour. In: : Dosi, G. et al. (eds.). **Technical Change and Economic Theory**. London: Pinter, 1988. p. 38-66.

FREEMAN, C. Networks of Innovation: a synthesis of research issues. **Research Policy** , v. 20, nº 5, 1991, p. 499-514.

FREEMAN, C. Innovation and the strategy of the firm. In: FREEMAN, C. **The economics of industrial innovation**. Harmondsworth: Penguin Books, 1974. p.225-282.

FREEMAN, C., CLARK, J., SOETE, L. **Unemployment and Technical Innovation: A Study of Long Waves in Economic Development**. London: Pinter, p. 1982. 214

FREEMAN, C. Technical innovation in the world chemical industry and changes for techno-economic paradigm. In: Freeman, C., Soete, L. (eds.). **New Explorations in the Economics of Technical Change**. London: Pinter, 1990. p. 74-91.



FREEMAN C. **Technology Policy and Economic Performance, Lessons From Japan**. Londres y Nueva York. Pinter Publishers, 1987.

FREEMAN C . Technological revolutions and catching up: **ICT and the NICs**. En: Fagerberg J et al. p.198–221, 1994.

FREEMAN C. The national system of innovation in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics**, v. 19 (1): 1–19. 1995.

GAMBARDELLA, A. Prospettive e proposte per uno sviluppo delle R&S nell'industria operante in Italia nella biotecnologia farmaceutica, **Assobiotec Federchimica**, 1996.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1989. p.206

GIMENEZ, F. Estratégia e criatividade em pequenas empresas. Revista de Administração, v. 28, n. 2, 1993.

GONÇALVES NETO, C; MATTOS, C de. Importância das contribuições potenciais dos parceiros em Joint Ventures: percepções na área de biotecnologia no Brasil. *In*: ENCONTRO NACIONAL DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 20. Angra dos Reis, setembro de 1996. **Anais...** v. 1, Administração de Ciência e Tecnologia.

GRAZIADIO, T. **Diagnóstico da capacidade tecnológica de PMES de setores tradicionais** : relato de três casos da indústria de auto-peças no Rio Grande do Sul. 1998. Dissertação (Mestrado em Administração) Escola de Administração – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

HALL, L.; BAGCHI-SEM. S. Study of R&D, innovation, and business performance in the Canadian biotechnology industry. *Technovation* . v . 22 n. 6 p. 231–244, 2002.

HALL, L.; BAGCHI-SEM. S. An Analysis of R&D, innovation and business performance in the US biotechnology industry. *Internacional Journal of Biotechnology*. v. 3, n 3, p. 267-286, 2001.

HITT, Michael A. ; IRELAND, R. Duane; HOSKISSON, Robert E. **Administração Estratégica**. São Paulo: Thomson Learning, 2002. p.594.

Instituto Inovação. **Biotecnologia - as oportunidades de surgem a partir da vida**. Disponível em : <[http://www.institutoinovacao.com.br/downloads/inovacao\\_biotecnologia.pdf](http://www.institutoinovacao.com.br/downloads/inovacao_biotecnologia.pdf)

> . Acessado em: 03/04/2005.

JUDICE, V.M.M. Parque Nacional de Empresas de Biotecnologia. Estudo realizado para o Ministério de Ciência e Tecnologia, MCT. 2001. Relatório Final. Disponível em: <[http://www.mct.gov.br/Temas/biotec/estudos\\_biotec\\_parque.htm](http://www.mct.gov.br/Temas/biotec/estudos_biotec_parque.htm)>. Acessado em 20/11/2004.

JUDICE, Valeria Maria Martins; BAÊTA, Adelaide Maria Coelho . Gestão de Inovação e Fatores de Competitividade na Bio-indústria Desafios a Evolução do

Cluster de Biotecnologia em Belo Horizonte - MG. In: ALTEC X SEMINARIO LATINO IBEROAMERICANO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA, 2003, **Anais ...** México, 2003.

JUDICE, M. B. A. Modelo Empresarial, Gestão de Inovação e Investimentos de Venture Capital em Empresas de Biotecnologia no Brasil. **Revista de Administração Contemporânea - RAC ANPAD** Curitiba PR, v. 9, n. n.1, p. 171-191, 2005.

JULIEN, P. Small Businesses as a Research Subject: Some Reflections on Knowledge of Small Businesses and Its Effects on Economic Theory. **Small Business Economics**. v. 5, n. 2, jun. 1993 p. 499-514.

LALL, S.. Technological capabilities and industrialization. *World Development*. London, .20, n. 2, p. 165-186, 1992.

LEFEBVRE, E; LEFEBVRE, L. A.; ROY, M.J. Technological penetration and organizational learning in SMEs: the cumulative effect. **Technovation**, v. 15, n.8, 1995.

LUNDEVALL B-A. Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation. In G Dosi, C Freeman, R Nelson, G Silverberg & L Soete (eds.). *Technical change and economic theory*. Londres-Nova York: Printer Publishers, 1998.

LEONARD-BARTON, D. **Wellsprings of knowledge**. Boston, MA: Harvard Business School Press, 1995

KIM, L. National system of industrial innovation: dynamics of capability building in Korea. In: NELSON, R. R. (ed.) **National Innovation Systems: a Comparative Analysis**. New York: Oxford University Press, 1993.

KING, K. Indigenization of Technological Capability. In: FRANSMAN, M. & KING, K. **Technological Capability in the Third World**. London: The Macmillan Press, 1984.

MATESCO, V. R. Atividade tecnológica das empresas brasileiras: desempenho e motivação para inovar. In.: *Perspectiva da economia brasileira 1994*. Rio de Janeiro: IPEA, 1994. v.1, p.397-419.

MATESCO, V. R. A dinâmica da reestruturação produtiva das empresas no Brasil. In.: *A Economia Brasileira em Perspectiva*. Rio de Janeiro: **IPEA**, 1996. v.2, p.609-617.

MCT. Ministério de Ciência e Tecnologia. Avaliação das Potencialidades e dos Obstáculos à Comercialização dos produtos de Biotecnologia no Brasil. 2001 Disponível em: <[http://www.mct.gov.br/Temas/biotec/estudos\\_biotec\\_parque.htm](http://www.mct.gov.br/Temas/biotec/estudos_biotec_parque.htm)>. Acessado em: 20/11/2004.

MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia. **Ciência, Tecnologia e Inovação: o avanço do conhecimento**. Brasília, 2002. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/Temas/>> Acessado em: 12/12/2004.

NELSON, R. R. **National Innovation Systems**. New York: Oxford University Press, 1993.

NELSON, R.; WINTER, N. In search of an useful theory of innovations. **Research Policy**, v. 6, p. 36-77, 1977.

NELSON, R.; WINTER, N. **An Evolutionary Theory of Economic Change**. Cambridge, Mass: Harvard Univ. Press, 1982. 437p.

NOSELLA, N., CHIARA, G.; VERBANO, C. Characteristics of the Italian biotechnology industry and new business models: the initial results of an empirical study. **Technovation**. Amsterdam. Vol.25, 8; 2005 p. 841

OAKLEY, R.P., R. ROTHWELL; S. COOPER. **The Management of Innovation in High Technology Small Firms - Innovation and Regional Development in Britain and the United States**, London: Pinter Publishers, 1988.

OECD. The measurement Scientific Technological Activities – Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data – Oslo Manual. Paris, 1997

OECD. Modern Biotechnology and the OECD. Policy Brief OECD. June .OECD Paris, 1999

OECD. Frascati Manual 2002: Proposed standard practice for surveys on research and experimental development. OECD, 2002. Disponível em: <http://www1.oecd.org/publications/e-book/9202081E.PDF> Acessado em: 10/02/2005.

PEREZ, C. **Technological Revolutions and Finacial Capital**: the dynamics of bubbles and golden Ages. Edward Elgar, 2002.

PEREZ, C.; SOETE, L. Catching up in technology: entry barriers and windows of opportunity. In: Dosi et al. **Technical change and economic theory**, London: Frances Pinter, 1988.

PORTER, Michael E. **Competição: estratégias competitivas essenciais**. Rio de Janeiro, RJ: Campus, 1999.

POSSAS, M. L. Concorrência, Inovação e Complexos Industriais: algumas questões conceituais. **Cadernos de Ciências e Tecnologia**, Brasília, DF, v. 8, n. 1/3, p. 78-97, 1991.

POSSAS, C.A. Inovação e Regulação na Biotecnologia: desafios para a integração intercontinental. 2004. Disponível em: [http://www.brasiluniaoamericana.ufjf.br/pt/pdfs/inovacao\\_e\\_regulacao\\_na\\_biotecnologia.pdf](http://www.brasiluniaoamericana.ufjf.br/pt/pdfs/inovacao_e_regulacao_na_biotecnologia.pdf). Acessado em: 11/03/2005.

ROSENBERG, N. **Inside the black box**: technology and economics. Cambridge: Cambridge University Press, 1982. 304p.

ROSEMBERG, *et al.* **International technology transfer: concepts, measures and comparisons**. Praeger, 1985.

SALLES-FILHO, S. L. M. **Estudo da Competitividade da indústria Brasileira. Competitividade em Biotecnologia**. Campinas. MCT/IE/UNICAMP. 1993.

SCHUMPETER, Joseph. **História da análise econômica**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1988 3 v.

SILVEIRA, J. M. J. F.; SALLES FILHO, S. J. M. Desenvolvimento da biotecnologia no Brasil. In: **Revista de Economia e Sociologia Rural** 26(3) julho/set, 1998. p.317-341

SILVEIRA *et al.* Evolução recente da biotecnologia no Brasil. **Texto para Discussão**. IE/UNICAMP n. 114, fev. 2004.

SIMON, Françoise e KOTLER Philip. A construção de biomarcas globais: levando a biotecnologia ao mercado. Trad. Homero Dewes & Teniza da Silveira São Paulo: Bookman, 2004.

STAKE, R. Case Studies. IN: DENZIN, N.; LINCOLIN, Y. (Ed.) **Handbook of Qualitative Research**. USA: Sage, 1994.

TEECE, David J.; PISANO, Gary; SHUEN, Amy. Dynamic capabilities and strategic management. **Strategic Management Journal**, v. 18, n. 7, 1997. p. 509-533.

THOMPSON, *et. al.* **Vonotas, Biotechnology evolution and regulation of pharmaceuticals, in Global Governance of the Pharmaceuticals Industries: Transatlantic and Trilateral Regulatory Harmonization and Multilateral policy Cooperation for Drug Safety**, R. Carruth, Editor. 2005

TIDD, J., BESSANT, J., PAVITT K. **Managing Innovation** – integrating technological, market and organization change. England: Johnwiley & Sons Ltd, 2001.

TIGRE, Paulo B. Inovação e Teoria da Firma em Três Paradigmas. **Revista de Economia Contemporânea** n. 3 Jan – Jun de 1998.

TRIVINOS, Augusto. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**. São Paulo: Atlas, 1995.

TORRES, Luis. Política de Inovação Tecnológica: escolhas e propostas baseadas na Pintec. **São Paulo em Perspectiva**, v. 19, n. 1, p. 46-53, jan./mar. São Paulo, 2005.

UTTERBACK, J.M., **Mastering the dynamics of innovation**, Harvard Business School Press, Boston, 1994.

YIN, R. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2º Ed., 2001.

WIGNARAJA, G. Firm size, Technological Capabilities and Market-oriented Policies in Mauritius. UNU/INTECH Discussion Paper series 2001.

WILBON, A . D. An empirical investigation of technology strategy in computer software initial public offering firms. **Journal of. Eng. Technology Management**. Vol. 16, p. 147-169, 1999.

WONG, J. K. Technology transfer in Thailand: descriptive validation of a technology transfer model. **International Journal Technology Management**, v. 10, n. 7/8, p. 788-796, 1995.

WOICESHYN, J. HARTEL, D. Strategies and Performance of Canadian biotechnology firms: an empirical investigation. **Technovation**, v. 16 n. 5, p. 231–243, 1996.

ZAWISLAK, P. A. Gestão da inovação tecnológica e competitividade industrial: uma proposta para o caso brasileiro. In: **Revista Brasileira de Administração Contemporânea**. V.1, p. 157-173, 1995.

**ANEXOS:**

## ANEXO A:

## TRAJETÓRIA DA BIOTECNOLOGIA

<b>Trajetória de Anticorpos Monoclonais</b>	<b>Trajetória Farmaceutica</b>	<b>Trajetória Quimica</b>	<b>Biotechnologia Vegetal</b>	<b>Biotechnologia Animal</b>
- Engenharia de anticorpos - Anticorpos monoclonais	- Design de drogas - Engenharia de proteínas - Clonagem de proteínas por DNA-recombinante	- Engenharia de enzimas - Biotransformadores - Quimica combinatoria	- Desenvolvimento de plantas transgenicas - Uso de bactérias e vírus agrícolas como vetores	- Animais transgênicos
<b>Egenharia Genética</b>				
- Biologia Molecular - Codigo genético de DNA	Avanços em tecnicas de fermentação, hibridação, seleção genetica por cruzamento			
	- vacinas - Penicilinas - Antibióticos	- Enzimas - Macrobiologia aplicada	- Proteinas Unicelulares - Biomassa	
<b>Revolução microbiológica no final do século XIX e começo do século XX</b>				
Aumento gradual no interesse em microbiologia	Cruzamento e fertilização de plantas e animais	- Fermentação alcóolica	- Uso de ensimas para mudança de características naturais	
<b>Fase empírica do Desenvolvimento Biotecnológico</b>				
				<b>3ª Geração</b>
				<b>2ª Geração</b>
				<b>1ª Geração</b>

Fonte: Sharp (1994).

**ANEXO B:****ROTEIRO DE ENTREVISTA****I - CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA**

Nome da empresa:

E-mail:

Fone:

Nome do respondente:

---

Cargo/atividade do respondente:

---

Formação profissional (especificar):

Área do Conhecimento da graduação e pós-graduação	
Graduação	
Pós-graduação	

Data de fundação da empresa:

---

Como surgiu a empresa? (Historia, fundadores e empreendedores)

---

---

---

Quantas pessoas trabalham na empresa?

Quais são os produtos ou serviços comercializados pela empresa?

---

Se mais do que um. Qual é o seu produto ou serviço principal?

---

Quais são as áreas de atuação?

---

---



## I - BASE TECNOLÓGICA

- **Recursos Humanos**

1. Qual é o número de funcionários dedicados à:

	Numero
Atividades produtivas	
Administração	
Desenvolvimento de novos produtos	
Atividades de engenharia	
Outras atividades	

2. Informe o grau de instrução das pessoas que ocupam as seguintes funções:

	Segundo Grau e Técnico	Superior	Pós-graduação
Produção			
Supervisão, chefia			
Gerência			
Diretoria			

3. Assinale os procedimentos utilizados no recrutamento de pessoal:

- ( ) não há critérios específicos  
 ( ) indicação de pessoas conhecidas  
 ( ) residência próxima da empresa  
 ( ) experiência anterior  
 ( ) aprovação em testes de seleção  
 ( ) cursos [especificar]  
 ( ) outros .....

4. De que forma os novos funcionários aprendem as funções?

- ( ) acompanhamento por pessoas mais experientes  
 ( ) treinando no trabalho  
 ( ) em cursos internos  
 ( ) em cursos externos \_\_\_\_\_  
 ( ) Outros. Explique: \_\_\_\_\_

5. Participa de seminários e cursos promovidos por associações do setor? Quais?

---

6. Como a empresa adquiriu a tecnologia necessária para iniciar as atividades?

---

7. A empresa é (ou foi) sub-contratada por clientes para fornecer produtos/serviços ou partes de produtos?  
 Explique.

---

- **Recursos técnicos**

9. Qual é a infra-estrutura disponível para a produção (externa ou interna):

- Laboratórios
- Centros de Testes, Ensaios e Análises Técnicas
- Departamento de Engenharia e Projetos
- Centro de Controle de Qualidade
- Divisão de Manutenção
- Centro de Treinamento de mão – de – obra
- Centro de Documentação e Normatização
- Outros

10. Como é feito o controle de qualidade nos produto e/ou processos?

---

11. Com relação à certificação, qual é a situação da empresa?

- não é certificada
- fornece os produtos/serviços com Qualidade Assegurada
- possui certificado ISO ..... desde .....
- está em fase de certificação (tipo de certificado: \_\_\_\_\_)
- pretende certificar produtos e ou processos (em \_\_\_\_\_)

### **III - ESTRATÉGIA TECNOLÓGICA**

- **Estilo de Gestão**

1. Na atual configuração de mercado, como estão orientadas as vendas?

- \_\_\_\_\_ % no estado
- \_\_\_\_\_ % em outros estados
- \_\_\_\_\_ % em países do Mercosul
- \_\_\_\_\_ % em outros países - Citar os três principais: \_\_\_\_\_

2. Onde estão os seus principais concorrentes?

- no Brasil
- só no estado de origem
- em outros países. Quais? \_\_\_\_\_

3. Como você se sente a respeito de mudanças?

- gosta de mudar rotinas estabelecidas repentinamente.
- prefere que as mudanças sejam graduais.

4. Nas atividades de produção, qual o papel da criatividade?

- irrelevante, pois o trabalho deve ser feito conforme o previsto.
- relevante, pois sempre há espaço para novas idéias.

5. Qual a participação dos funcionários na solução de problemas?

- ignorar problemas e realizar o seu trabalho conforme o procedimento normal

- realizar seu trabalho ficando atentos para situações problemáticas
- trabalhar e buscar soluções para os problemas que surgem

6. Os funcionários sugerem melhorias ao trabalho? Como isso acontece?

---

7. Considerando que as pessoas possuem diferentes formas de agir, você diria que:
- trabalha melhor com um problema ou idéia de cada vez.
  - consegue trabalhar bem com vários problemas ou idéias ao mesmo tempo.

8. Qual é o papel dos funcionários nas decisões estratégicas?

- eles não participam das decisões estratégicas
- eles fazem algumas sugestões
- eles tomam parte em algumas decisões

9. Em uma escala de 1 a 10, atribua um valor para o seu nível de satisfação em relação ao desempenho dos funcionários em geral: \_\_\_\_\_

- **Estratégia**

10. De que maneira vocês avaliam o desempenho competitivo da empresa?

- faturamento
- participação no mercado
- produtividade
- lucratividade
- outra: \_\_\_\_\_

11. De modo geral, as mudanças que já ocorreram na empresa foram influenciadas por:

- clientes
- questões governamentais ou de política econômica
- fornecedores
- concorrentes
- tecnologia
- problemas em produtos
- outros \_\_\_\_\_

12. Quais são as condições essenciais para que as empresas de biotecnologia possam competir no mercado atual?

- qualidade
- capacidade de inovação
- prazos de entrega
- preços baixos
- normas técnicas e medidas
- flexibilidade para atender dos clientes
- modernização tecnológica
- outros \_\_\_\_\_

13. A empresa realiza alguma atividade tecnologica em parceria com outros agentes? Identifique a natureza da parceria (cooperação formal ou informal); o tipo/grau de envolvimento da empresa no projeto de parceria.

---

14. Informe o grau de prioridade que atribui aos seguintes fatores. Utilize a escala de 1 (menos importante) até 7 (mais importante).

- \_\_\_\_ qualidade do produto  
 \_\_\_\_ preços  
 \_\_\_\_ prazos de entrega  
 \_\_\_\_ variedade de produtos  
 \_\_\_\_ inovação  
 \_\_\_\_ prazos de pagamento  
 \_\_\_\_ atendimento personalizado

15. Como está a tecnologia da sua empresa com relação ao mercado?

- Não temos informação sobre as tecnologias do mercado  
 A tecnologia utilizada atualmente está defasada.  
 Não há grande diferença entre a nossa tecnologia e a dos concorrentes do mesmo porte.  
 Mesmo perante as grandes empresas, não há desvantagens tecnológicas.  
 Acompanhamos as tecnologias mais avançadas da atualidade.

16. Que tipo de problemas a empresa enfrenta para atingir novos mercados?

---

17. Quais são as perspectivas de novos negócios para o futuro?

---

#### IV - INOVAÇÃO

1. A empresa possui departamento de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)

- estruturado  semi-estruturado

2. Assinale as atividades realizadas por sua empresa nos últimos 3 anos que tenham envolvido gastos:

	2004	2003	2002
Lançamento de novos produtos			
Modificações substanciais em produtos existentes			
Melhorias significativas em processos			
Contratação de técnicos, projetistas, empresas, assistência técnica ou serviços especializados para adquirir conhecimento técnico ou científico			
Implantação de programa de qualidade			
Certificação			
Padronização de produtos			
Compra de equipamentos			
Testes ou controle de qualidade			

3. Quantos novos produtos foram lançados nos últimos três anos?

---

4. Quais são as pessoas que estiveram envolvidas e quanto tempo elas dedicaram às atividades?

---

5. Quanto foi gasto com cada uma das atividades citadas abaixo? (Informe o % sobre vendas/ano):

	2004	2003	2002
Lançamento de novos produtos			
Modificações em processos			
Melhoria na qualidade de produtos/ materiais			

6. Como as atividades acima foram financiadas?

- ( ) a própria empresa  
 ( ) bancos privados  
 ( ) bancos estatais  
 ( ) BNDES  
 ( ) outros:

7. As empresas têm patentes registradas?

---

8. Indique as fontes de informação externas, por grau de utilização, que possibilitam a atualização tecnológica da empresa desde 2002.

Fontes de Informação Externa	sempre	às vezes	nunca
Publicações técnicas e científicas			
Participação em congressos científicos			
Conferencias/reuniões profissionais			
Feiras e exposições			
Instituto de pesquisa			
Universidades			
Associações de classe			
Utilização de redes de informações (Internet etc.)			
Clientes/consumidores			
Concorrentes			
Firmas de consultoria			

- **Informações Gerais**

1. Qual você considera a principal vantagem competitiva do Brasil para empresas do setor?

---

2. Qual a principal desvantagem?

---

3. Qual o fator mais importante para o sucesso, atual e futuro, da sua empresa?

---

## CURRÍCULO VIATAE

**SOLTEIRO**

**29 ANOS**

**RUA GENERAL GÓIS MONTEIRO n° 8 APTO: 2301**

**BOTAFOGO - RIO DE JANEIRO - RJ - CEP: 22.290-090**

**TEL: (21) 82994118 (21) 91112400 (21) 25429508**

**E-MAIL: [gianlovon@yahoo.com](mailto:gianlovon@yahoo.com)**

### FORMAÇÃO ACADÊMICA/TITULAÇÃO

**2004 - 2006 Mestrado em Administração**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul -UFRGS.

*Título:* Capacidades Tecnológicas de Empresas de Biotecnologia: estudo de quatro casos, *Ano de Obtenção:* 2006.  
*Orientador:* Dra. Edi Madalena Fracasso.

**1996 – 2001 Graduação em Administração de Empresas**

Universidade Gama Filho - UGF - Rio de Janeiro – RJ

*Título:* Estudo da Implantação do Sistema Integrado de Gestão Empresarial - ERP numa Empresa de Turismo.  
*Orientador:* José Almi de Oliveira.

### ATUAÇÃO PROFISSIONAL

**06/2005 – 12/2005 Universidade Federal do Rio Grande do Sul**

Estágio Docência:

- Disciplina: Empreendedorismo e Inovação

**11/2001 – 12/2003 FERREROS & ASSOCIADOS Lima – Peru**

Consultor - Analista de processos:

**12/1999 – 07/2001 SOLETUR AGÊNCIA DE VIAGENS E TURISMO**

Estagiário na área financeira:

**02/1998 – 11/1999 TERRA POST CARD LTDA.**

Assessor Administrativo:

**ÁREAS DE ATUAÇÃO**

- Grande área: Ciências Sociais Aplicadas / Área: Administração / Subárea: Administração de Empresas.
- Grande área: Ciências Sociais Aplicadas / Área: Administração / Subárea: Gestão da Inovação Tecnológica
- Grande área: Ciências Sociais Aplicadas / Área: Administração / Subárea: Gestão da Produção.
- Grande área: Ciências Sociais Aplicadas / Área: Administração / Subárea: Gestão Ambiental.
- Grande área: Ciências Sociais Aplicadas / Área: Administração / Subárea: Ciência e Tecnologia.

**IDIOMAS****Compreende:** Português (Bem), Espanhol (Bem), Inglês (Bem), Francês (Bem).**Fala:** Português (Bem), Espanhol (Bem), Inglês (Razoavelmente), Francês (Pouco).**Lê:** Português (Bem), Espanhol (Bem), Inglês (Bem), Francês (Bem).**Escreve:** Português (Bem), Espanhol (Bem), Inglês (Razoavelmente), Francês (Pouco).



## PRODUÇÃO BIBLIOGRÁFICA

### Artigos publicados em periódicos:

1. ROSES, L. K.; ZAWISLAK, P.; HOPPEN, N., LOVÓN-CANCHUMANI, G. ; TALAMINI, E. As Alianças Estratégicas Transacionais: fator de competitividade das economias emergentes. **Revista FACEF pesquisa**, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 33-47 2005.

### Artigos publicados em anais de congressos:

1. LADEIRA; W. LOVÓN-CANCHUMANI, G. Implantação da Tecnologia Voz Sobre Ip: Benefícios/Dificuldades. In: IV Simpósio de Gestão e Estratégia em Negócios – SIMGEN 2006 **Anais...** Seropédica, 2006.

2. LOVÓN-CANCHUMANI, G; LADEIRA; W; FRACASSO, E. Desenvolvimento Sustentável e Competitividade: A Busca da Eco-eficiência na Industrialização e Beneficiamento Internacional da Cera de Carnaúba. In: IX SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS - SIMPOI, agosto/2006. **Anais...** São Paulo, 2006.

3. LADEIRA; W. LOVÓN-CANCHUMANI, G. Refletindo Sobre um Modelo de Interação entre Relacionamento Estratégico e Desenvolvimento Sustentável no Setor Vinícola. In: III CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO – CNEG, agosto/2006 **Anais...** Niterói, 2006.

4. LOVÓN-CANCHUMANI, G. LADEIRA; W. Eco-Eficiência e Desenvolvimento Sustentável: A Competitividade Analisada na Industrialização e Beneficiamento da Cera de Carnaúba. In: III CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO – CNEG, agosto/2006 **Anais...** Niterói, 2006.

5. ROSES, L. K.; ZAWISLAK, P.; HOPPEN, N., LOVÓN-CANCHUMANI, G. ; TALAMINI, E. Alianças estratégicas transnacionais como um fator de competitividade de empresas e economias emergentes. In: XXV ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Outubro/2005. **Anais...** Porto Alegre, 2005.

6. ROSES, L. K.; HOPPEN, N.; ZAWISLAK, P.; LOVÓN-CANCHUMANI, G.; TALAMINI, E. As alianças estratégicas transnacionais: fator de competitividade das economias emergentes. In: 3<sup>ème</sup> COLLOQUE DE L'IFBAE, mai/2005, Grenoble (França). **Anais...** Grenoble, 2005.

#### **PARTICIPAÇÃO EM EVENTOS**

- II Simpósio - A Universidade Frente aos Desafios da Sustentabilidade, Porto Alegre - UFRGS. Agosto de 2005.
- I Congresso Nacional de Redes de Cooperação / Cooperação Brasil. Porto Alegre. Dezembro, 2005.
- XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção e do XI Internacional Conference on Industrial. Engineering Management . Porto Alegre. Outubro, 2005.
- 13º Fórum Brasil / Capital de Risco. Curitiba. Dezembro, 2005.
- III Congresso Nacional De Excelência Em Gestão – CNEG. Niterói, RJ, 2006.
- IX SIMPOI - Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais. FGV/São Paulo. Agosto, 2006.
- IV SIMGEN – Simpósio de Gestão e Estratégia em Negócios da UFRuralRJ. Seropédica - RJ Setembro, 2006.