

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**DINÂMICA TECNOLÓGICA DA CADEIA DE FRANGO DE
CORTE NO BRASIL: ANÁLISE DOS SEGMENTOS DE
INSUMOS E PROCESSAMENTO**

GIULIANA APARECIDA SANTINI

TESE DE DOUTORADO

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**DINÂMICA TECNOLÓGICA DA CADEIA DE FRANGO DE
CORTE NO BRASIL: ANÁLISE DOS SEGMENTOS DE
INSUMOS E PROCESSAMENTO**

Giuliana Aparecida Santini

Tese apresentada à Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Engenharia de Produção, como requisito para a obtenção do título de Doutora em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Hildo Meirelles de Souza Filho

Co-Orientador: Prof. Dr. Marcelo Pinho

São Carlos

2006

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária/UFSCar**

S235dt

Santini, Giuliana Aparecida.

Dinâmica tecnológica da cadeia de frango de corte no Brasil: análise dos segmentos de insumos e processamento / Giuliana Aparecida Santini. -- São Carlos : UFSCar, 2006. 235 p.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2006.

1. Organização da produção. 2. Dinâmica tecnológica e internacional. 3. Cadeia produtiva. 4. Indústria avícola. 5. Inovações tecnológicas. I. Título.

CDD: 658.51 (20^a)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
Rod. Washington Luís, Km 235 - CEP 13565-905 - São Carlos - SP - Brasil
Fone/Fax: (016) 3351-8236 / 3351-8237 / 3351-8238 - ramal 232
Email: ppgep@dep.ufscar.br

FOLHA DE APROVAÇÃO

Aluno(a): Giuliana Aparecida Santini Pigatto

TESE DE DOUTORADO DEFENDIDA E APROVADA EM 02/02/2006 PELA
COMISSÃO JULGADORA:

Prof. Dr. Hildo Meirelles de Souza Filho
Orientador(a) PPGE/UFSCar

Prof. Dr. Marcelo Silva Pinho
Co-orientador-PPGE/UFSCar

Prof. Dr. Luiz Fernando de Oriani e Paulillo
PPGE/UFSCar

Prof. Dr. Mário Otávio Batalha
PPGE/UFSCar

Prof. Dr. Antônio Márcio Buainain
UNICAMP

Prof. Dr. Sérgio Luiz Monteiro Salles Filho
DPCT/UNICAMP

Prof. Dr. Alceu Gomes Alves Filho
Coordenador do PPGE/UFSCar

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço à Universidade Federal de São Carlos, em especial ao Departamento de Engenharia de Produção, pela oportunidade de realização deste trabalho. Especial agradecimento a todos funcionários, principalmente ao Marco Bertini, ao Alessandro e à Raquel, pela atenção despendida em todas as questões requeridas.

À CAPES – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, agradeço pelo financiamento obtido durante parte deste trabalho, o que me permitiu deslanchar com as reflexões.

Especial agradecimento aos colegas que conheci e trabalhei conjuntamente nos projetos de pesquisa (Diretório da Pesquisa Privada no Brasil – DPP e Redes Cooperativas de Pesquisas – Recope), principalmente ao Prof. João Furtado, à Ionara Costa, ao Prof. Hildo, ao Prof. Batalha, ao Prof. Orlando Martinelli e aos colegas João Marcos e Júlio, pesquisadores da UFRGS.

Esta tese também não seria possível sem a paciência e atenção despendida pelos(as) entrevistados(as), representantes das instituições empresariais e universidades que aceitaram participar das pesquisas. Suas contribuições, sem dúvida, foram cruciais.

Aos professores do Departamento de Engenharia de Produção, agradeço pela acolhida de longos anos, conhecimentos e experiências transmitidos em salas de aula, corredores e também nas festas (pena que essas já são poucas, em função da distância.....).

Especial agradecimento ao Prof. Hildo Meirelles, pela confiança depositada em mim em muitos trabalhos de amplo conhecimento realizados, e pela orientação nesta tese. Aos Professores Luiz Fernando e Rosane Chicarelli, agradeço pela atenção despendida em momentos de dúvidas e de muitas incertezas em relação à tese e ao que é ser professor.

Este trabalho não poderia ter chegado ao atual estágio sem a importante contribuição do Prof. Marcelo Pinho, que muito além de co-orientador, demonstrou brilhantismo em seus ensinamentos.

Aos amigos que fizeram parte dessa jornada, e que tiveram grande importância em diversos momentos nesse período (prefiro aqui não citar nomes para não incorrer no erro de esquecer de alguém também especial), obrigado pela carinho e paciência durante esta fase, em que nem sempre pude estar descontraída para curtir nossos encontros.

Exceção feita ao colega Rodrigo Smolka (do GETEC/ DEP), agradeço à paciência de dedicar alguns de seus dias na formatação de alguns desenhos, que à priori para mim, eram bem difíceis.

Especial agradecimento aos meus pais, Cleide e Osmar, que sempre me incentivaram e lutaram por todas as minhas realizações, e aos meus irmãos, cunhados, sobrinhos, enfim, à toda família, que também tiveram paciência nesses anos de ausência em feriados, alguns finais de semana etc.

Ao Gessuir, meu marido dedicado e companheiro de tese, obrigada pela paciência e carinho demonstrado nesta fase de nossas vidas. Afinal de contas, dois na mesma casa fazendo tese, não é fácil !!!!!!! Parabéns a nós dois !!!!!!!

Ao Gessuir, pelo seu amor e dedicação que me nutrem de alegria e coragem dia-a-dia.

À Cleide e Osmar, pelo amor, cuidado e incentivo em todos os momentos de minha vida.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	.....01
1.1. Apresentação do Problema .....	.....01
1.2. Justificativa e Relevância do Trabalho .....	.....03
1.3. Metodologia .....	.....04
1.4. Delimitação do Escopo de Análise .....	.....08
1.5. A Estrutura do Trabalho.....	.....12
2. INOVAÇÃO E PROGRESSO TÉCNICO COMO ELEMENTOS DA DINÂMICA COMPETITIVA.....	.....13
2.1. Inovações Tecnológicas .....	.....14
2.1.1. O Papel da Inovação na Dinâmica Competitiva .....	.....14
2.1.1.1. Conceitos de Inovação.....	.....16
2.1.1.2. Graus de Inovação.....	.....19
2.2. Características do Desenvolvimento Tecnológico .....	.....22
2.2.1 Capacidade de Absorção e Difusão.....	.....22
2.2.2. Paradigmas Tecnológicos .....	.....24
2.2.3. Aprendizagem Tecnológica .....	.....27
2.3. Mecanismos de Transferência de Tecnologia .....	.....32
2.3.1. Redes de Inovação .....	.....32
2.3.2. Arranjos de Cooperação.....	.....36
2.4. Padrões de Inovação Tecnológica .....	.....40
2.4.1. A Taxonomia de Pavitt .....	.....40
2.4.2. A Tipologia de Regimes Tecnológicos de Marsilli .....	.....42
2.5. Comportamento Estratégico das Firms .....	.....44
2.5.1. Estratégias Tecnológicas.....	.....44
2.5.2. Estratégias das Empresas Multinacionais.....	.....46

3. CADEIA AGROINDUSTRIAL AVÍCOLA: DINÂMICA DE FUNCIONAMENTO E PRINCIPAIS AGENTES .....	.....51
3.1 Produção e Comércio Internacional da Carne de Frango .....	.....51
3.2. Mercado Internacional e Acesso a Mercados.....	.....63
3.2.1 Biossegurança.....	.....67
3.3. Dinâmica Tecnológica Internacional da Indústria de Frango.....	.....74
3.4. Caracterização Técnica e Econômica dos Segmentos Analisados.....	.....81
3.4.1. Segmento de Genética Animal.....	.....81
3.4.2. Segmento de Nutrição Animal.....	.....86
3.4.3. Segmento de Medicamentos.....	.....90
3.4.4. Segmento de Processamento.....	.....92
4. ANÁLISE DAS ESTRATÉGIAS DAS EMPRESAS DE INSUMOS E PROCESSAMENTO .....	.....99
4.1. Empresas de Genética Animal.....	.....100
4.1.1. Agrocere-Ross.....	.....100
4.1.2. Cobb-Vantress.....	.....103
4.1.3. Grupo Ipê - Hygen .....	.....105
4.1.4 Embrapa Suínos e Aves .....	.....107
4.2. Empresas de Nutrição Animal.....	.....111
4.2.1. Agrocere Nutrição Animal.....	.....111
4.2.2. Nutris.....	.....113
4.2.3. Fri-Ribe.....	.....115
4.2.4. Socil Guyomarc'h.....	.....117
4.2.5. Tortuga.....	.....119
4.3 Empresas de Medicamentos .....	.....124
4.3.1. Bayer.....	.....124
4.3.2. Formil Química .....	.....126
4.3.3 Fort Dodge.....	.....128
4.3.4. Pfizer.....	.....131
4.3.5. Produtos Veterinários Ouro Fino.....	.....132
4.3.6. Sanphar.....	.....135

4.4	Empresas de Processamento.....	140
4.4.1.	Aurora.....	140
4.4.2.	Doux Frangosul	143
4.4.3.	Perdigão.....	145
4.4.4.	Sadia	149
4.4.5.	Seara	152
4.5.	Considerações finais	160

5. A DINÂMICA DA INOVAÇÃO NOS SEGMENTOS DE INSUMOS E

PROCESSAMENTO161

5.1	Esforços Tecnológicos e Fontes de Informação	162
5.1.1	Fontes Externas para a Inovação.....	162
5.1.1.1	Segmento de Genética Animal	162
5.1.1.2	Segmento de Nutrição Animal	165
5.1.1.3	Segmento de Medicamentos	167
5.1.1.4	Segmento de Processamento	168
5.1.2.	Esforços Tecnológicos Internos	171
5.1.2.1.	Segmento de Genética Animal.....	171
5.1.2.2	Segmento de Nutrição Animal.....	172
5.1.2.3	Segmento de Medicamentos.....	174
5.1.2.4	Segmento de Processamento.....	176
5.1.3	Relações entre os Agentes	178
5.2.	Inovações Tecnológicas	185
5.2.1	Segmento de Genética Animal.....	185
5.2.2	Segmento de Nutrição Animal	187
5.2.3.	Segmento de Medicamentos.....	190
5.2.4	Segmento de Processamento.....	193
5.2.5	Padrão de Inovação e Acumulação Tecnológica.....	198
5.3.	Inovação e Concorrência.....	201
5.3.1	Segmento de Genética Animal.....	201
5.3.2	Segmento de Nutrição Animal.....	203

5.3.3 Segmento de Medicamentos.....	.....205
5.3.4. Segmento de Processamento.....	.....207
5.4 Estratégias de Crescimento das Empresas Processadoras de Carne de Frango .....	.....209
5.5 Considerações Finais.....	.....214
6. CONCLUSÃO .....	.....217
6.1 Recomendações para Trabalhos Futuros.....	.....223
REFERÊNCIAS.....	.....225
APÊNDICES .....	.....236

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1.1 - Agentes que Compõem a Amostra.....	.....07
QUADRO 3.1 - Fatores que Distinguem a Competitividade da Carne de Frango do Brasil e a dos Estados Unidos para os compradores chineses..	.....58
QUADRO 3.2 - Barreiras Impostas por Países Importadores.....	.....66
QUADRO 3.3 - Empresas com Elevada Participação no Mercado Mundial de Nutrição Avícola.....	.....89
QUADRO 3.3 - Exportação Brasileira de Carne de Frango por Destinos (2004)...	.....97
QUADRO 4.1 - Controle de Capital das Empresas Analisadas.....	.....100
QUADRO 4.2 - Atividades Tecnológicas das Empresas de Genética Animal.....	.....109
QUADRO 4.3 - Atividades Tecnológicas das Empresas de Nutrição Animal.....	.....122
QUADRO 4.4 - Atividades Tecnológicas das Empresas de Medicamentos.....	.....137
QUADRO 4.5 - Atividades Tecnológicas das Empresas de Processamento.....	.....156
QUADRO 5.1 - Mudanças Tecnológicas de Produto e Processo nos Segmentos de Insumos e Processamento.....	.....198

LISTA DE TABELAS

TABELA 3.1 - Custos Comparativos de Produção do Frango (US\$/ Kg).....	....60
TABELA 3.2 - Efeito do Embargo à China na Exportação de Carne de Frango para o Japão (t).....	....71
TABELA 3.3 - Efeito da <i>Influenza</i> Sobre Países Exportadores da Carne de Frango (t)	....72
TABELA 3.4 - Importação Brasileira de Galos e Galinhas de Linha Pura/ Híbrida, para Reprodução.....	.....83
TABELA 3.5 - Distribuição da Produção Nacional de Rações.....	....90
TABELA 3.6 - Distribuição da Produção das Maiores Empresas de Processamento...	....93
TABELA 3.7 - Distribuição de Exportação das Maiores Empresas de Processamento	....93

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 3.1 - Participação dos Principais Países na Produção Mundial.....	....52
GRÁFICO 3.2 - Participação dos Principais Países na Exportação Mundial.....	....53
GRÁFICO 3.3 - Participação dos Principais Países na Importação Mundial.....	....56
GRÁFICO 3.4 - Participação dos Principais Países no Consumo Mundial.....	....57
GRÁFICO 3.5 - Preços de Exportação da Carne de Frango do Brasil (US\$/ Kg)...	....61
GRÁFICO 3.6 - Coeficiente de Exportação dos Estados Unidos e Brasil.....	....62
GRÁFICO 3.7 - Evolução da Taxa de Conversão Alimentar na Criação de Frango.....	....85
GRÁFICO 3.8 - Distribuição das Exportações Brasileiras por Empresas.....	....94

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.1 - Cadeia Agroindustrial Avícola .....	....09
FIGURA 2.1 - O Processo Estratégico das Firmas .....	....14
FIGURA 3.1 - Fluxo de Produção na Criação de Aves.....	....82
FIGURA 5.1 - Fontes de Informação Tecnológica das Empresas de Insumos e Processamento.....	....180
FIGURA 5.2 - Relações de Cooperação na Cadeia Produtiva de Frangos de Corte.	.....183

LISTA DE BOX

BOX 3.1- A Indústria de Frangos Tailandesa.....	.....55
BOX 3.2 - Legislação Sanitária e o Sistema de Rastreabilidade.....	.....69
BOX 3.3 - Mercado Mundial de Material Genético.....	.....77
BOX 5.1 - A Importância da Pesquisa Pública na Cadeia de Frangos de Corte.....	.....164
BOX 5.2 - A Importância do Capital Humano em Empresas Inovadoras.....	.....178
BOX 5.3 - Vantagens na Utilização de Equipamentos Automatizados.....	.....196

LISTA DE SIGLAS

ABEF – Associação Brasileira de Produtores e Exportadores de Frango
APEX – Agência de Promoção de Exportações e Investimentos
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BPH – Boas Práticas de Higiene
BSE – Encefalopatia Bovina
CETEC – Centro de Tecnologia
CGS – Seleção Assistida por Genes
CNPGL – Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite
CNPMS – Centro Nacional de Pesquisas Milho e Sorgo
CNPISA – Centro Nacional de Pesquisas em Suínos e Aves
CPPSE – Centro Pesquisa Pecuária Sudeste
DNA – Ácido Desoxirribonucleico
DPP – Diretório da Pesquisa Privada no Brasil (MCT)
ELISA - *Enzyme Linked Immunosorbent Assay*
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ESALQ – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
FACTA – Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas
FAL – Ficha de Acompanhamento de Lote
FAO – *Food and Agriculture Organization of the United Nations*
FDA – *Food and Drugs Administration*
FGV – Fundação Getúlio Vargas
FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos
GMP – *Good Manufacturing Practices*
HACCP – *Hazard Analysis Critical Control Points*
HOC – *High Oil Corn*
HPAI – Vírus da Influenza de Alta Patogenicidade
HPLC – Cromatografia Líquida de Alta Eficiência
INRA – *Institut National de la Recherche Agronomique*
IPT – Instituto de Tecnologia de Alimentos
ISO – Organização Internacional de Normalização
ITAL – Instituto Tecnológico de Alimentos
ITESP – Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo
LPAI – Vírus da Influenza de Baixa Patogenicidade
MAS – Seleção Assistida por Marcadores Moleculares
MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia

MDIC – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio
NAFTA – Tratado Norte-Americano de Livre Comércio
OECD – *Organization for Economic Co-operation and Development*
OIE – *Office International Des Epizooties*
OMS – *Organização Mundial de Saúde*
P&D – Pesquisa e Desenvolvimento
PCR – *Polymerase Chain Reaction*
PNSA – Programa Nacional de Sanidade Avícola
RECEPE – Rede Cooperativas de Pesquisas
SECEX – Secretaria de Comércio Exterior
SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SINDAN – Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Saúde Animal
SINDIRAÇÕES – Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal
UBA – União Brasileira da Avicultura
UEL – Universidade Estadual de Londrina
UFLA – Universidade Federal de Lavras
UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais
UFPR – Universidade Federal do Paraná
UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
UFSCar – Universidade Federal de São Carlos
UFSM – Universidade Federal de Santa Maria
UFU – Universidade Federal de Uberlândia
UFV – Universidade Federal de Viçosa
UNCTAD – *United Nations Conference on Trade and Development*
UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas
USDA – *United States Department of Agriculture*
USP – Universidade de São Paulo

Resumo

Este trabalho procura analisar a dinâmica tecnológica da cadeia produtiva de frangos de corte no Brasil, tendo-se como foco as empresas líderes que participam dos segmentos de insumos (genética, medicamentos e nutrição animal) e processamento. A participação dessas empresas no escopo do trabalho se deve ao fluxo de comércio nacional e internacional que representam (em maior grau para as empresas de processamento); à importância de suas marcas e produtos comercializados no mercado nacional; capacidade de crescimento e expansão nos mercados interno e externo etc. Essa análise é fundamental para a compreensão da competitividade da indústria de frangos nos mercados interno e externo, uma vez que cresce a participação do Brasil no comércio mundial desse produto. Esse posicionamento do Brasil se deve a vários fatores, destacando-se: a forma como as empresas vêm realizando mudanças de produto e processo para atender às exigências internacionais e também ao padrão de consumo interno, à forma como são trabalhadas questões de biossegurança nos plantéis e às vantagens de custos de produção em relação aos concorrentes internacionais.

Nesse sentido, procura-se analisar qual é a natureza das inovações tecnológicas adotadas em cada segmento, ou seja, se representam mudanças significativas em toda a base de produção ou se refletem apenas melhorias em padrões existentes. Para isso avalia-se a dinâmica de funcionamento e os principais agentes da cadeia agroindustrial agrícola, com ênfase à dinâmica tecnológica internacional e aos padrões produtivos e comerciais dos segmentos nacionais estudados. Com base nessa análise pôde-se averiguar que a competitividade da indústria brasileira está condicionada não somente a padrões tecnológicos e de mercado, como vantagens de produção, mas também a fatores institucionais, como barreiras comerciais, problemas sanitários no mundo, dentre outros fatores.

A seguir analisa-se elementos específicos da dinâmica tecnológica, como fontes de informação externas e internas para a inovação, formas de aprendizado tecnológico das firmas, mecanismos de transferência de conhecimentos e tecnologia para a inovação, como forma de caracterizar as estratégias tecnológicas das empresas. Essa análise foi realizada primeiramente para cada empresa da amostra, culminando em uma análise agregada para os segmentos de insumos e processamento. Por meio desses estudos, pôde-se constatar que os segmentos avaliados vêm desenvolvendo importantes inovações tecnológicas, de caráter incremental, mas que resultam não só de absorção de conhecimentos externos às firmas, mas também de esforços internos de aplicação de recursos em P&D, desenvolvimento de novas tecnologias, difusão de tecnologias descobertas internamente para outras empresas do grupo (no caso de multinacionais). E principalmente, pôde-se constatar que essa troca de informações e tecnologias não ocorre de forma isolada, mas sim por meio de uma rede de inovação - entre as empresas e outros agentes do mercado - como forma de reduzir custos de P&D, utilizar importantes conhecimentos de órgãos de pesquisa e reduzir o tempo de lançamento de inovações.

Palavras-chave: Dinâmica Tecnológica. Cadeia Produtiva. Inovação.

Abstract

This work tries to analyse technological dynamics of the slaughter poultry chain in Brazil, focusing on leader companies that participate in the input (genetic, medicament and animal nutrition) and processing segments. The consideration of these companies in the study is due to their representative national and international trade flow (in higher levels for processing companies); their importance in terms of trademark and products commercialized in the national market, their growing capacity and expansion in the internal and external markets, etc. That analysis is essential for the comprehension of poultry industry competitiveness in both internal and external markets, since Brazil's participation in world-wide poultry trade has increased.

Such Brazilian position is due to several factors, highlighting: the way companies have been accomplishing product and process changes to fulfill international requirements as well as domestic consumption standards; the way biosafety issues are considered in breeding; and the production cost advantages in relation to international competitors.

Thus, it is attempted to analyse the nature of technological innovations adopted in each segment, that is, if they represent meaningful changes in the whole production basis or if they only reflect in the improvement of existing standards.

To do so, the working dynamics and the main agro-industrial agents are analysed, with emphasis to the international technological dynamics and the production and trade standards of the studied national segments.

Based on that analysis, it is possible to verify that the Brazilian industry competitiveness is attached not only to technological and market standards, such as production advantages, but also to institutional factors, such as trade barriers, sanitary problems all over the world, among others.

It is also analysed specific elements of technological dynamics, such as sources of internal and external information for innovation, means of companies' technological learning, knowledge and technology transfer mechanisms for innovation, in order to characterize companies' technology strategies.

That analysis was firstly accomplished for each company of the sample, which has resulted in an aggregate analysis for input and processing segments.

Through those studies, it was possible to evidence that the evaluated segments have been developing important technological incremental innovations, as a result not only of external knowledge absorption by companies, but also of internal efforts of making available resources for R&D, new technology development, diffusion of internally created technologies to other companies of the group (in the case of multinational firms). Mainly, it was possible to evidence that such information and technology exchange does not occur isolatedly, but through an innovation net - among companies and other market agents - as a way of cutting off R&D costs, using relevant knowledge from public research agencies and also decreasing product launch-time.

Key-Words: Technological Dynamics. Productive Chain. Innovation

1. INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação do Problema

A indústria de frangos de corte no Brasil vem apresentando forte dinamismo no que diz respeito a fatores produtivos e comerciais. Analisando-se os dados do período de 1995 a 2004, observa-se que o País destacou-se no mercado internacional desse produto em relação às taxas de crescimento mundiais.¹ De acordo com dados do USDA (1998; 2000a; 2005a), o Brasil foi o país que apresentou maior taxa de crescimento de produção, 103%, em relação ao crescimento de 17% na produção mundial. Nas exportações, os números são ainda mais expressivos, apontando crescimento de 463%, em relação à taxa de crescimento mundial, de 33%. Esse crescimento nas exportações permitiu ao Brasil ocupar a posição de maior exportador mundial no ano de 2004.

A elevação da taxa de consumo no mercado interno também foi um fator notável dentre os principais competidores internacionais, representando 58%, em relação à taxa de crescimento mundial, de 13%. O consumo *per capita* nacional se elevou em 46% nesses últimos dez anos (PECUÁRIA, 2004).

A carne de frango também vem contribuindo para o aumento de receitas do setor do agronegócio e, conseqüentemente, para a balança comercial brasileira. De 2003 para 2004, as receitas relativas à exportação de frango se elevaram em 50%, ao passo que as receitas do agronegócio se elevaram em 27%. Nesses dois anos, esse produto representou 44% das receitas de exportação do segmento de carnes (SECEX, 2004).

Vários fatores de ordem técnica e econômica podem ser citados como conducentes desse processo: o sistema de integração entre indústria processadora e os produtores, o qual confere condições de qualidade ao processo de produção e, conseqüentemente, ao produto final; a existência de menores custos de produção, se comparados com os dos competidores internacionais; a incidência de problemas de sanidade animal, em produções de vários países no âmbito mundial, desde o ano de 2000, favorecendo a exportação brasileira para várias partes do mundo, etc.

¹ O período de 1995 a 2004, além de contemplar uma série longa para análise (10 anos), compreende uma fase (pós 1990) em que há intensificação do comércio internacional mundial.

Algumas mudanças importantes também têm ocorrido nas estruturas de mercado, com um processo de aquisições, expansão de unidades e a introdução de produtos diferenciados nos mercados. Não somente novos produtos passaram a ser lançados, visando-se atender, principalmente, às exigências do mercado externo, como novos clientes foram alcançados em mercados antes inexplorados. Isso se passa notadamente no segmento de processamento. A carne, que antes era exportada como frango inteiro, passa a apresentar várias diferenciações.

Nos segmentos de insumos, ou seja, em genética, medicamentos e nutrição animal, as empresas também vêm recebendo novas demandas dos mercados interno e externo, no sentido de produzir alimentos com melhores características protéicas; desenvolver linhagens que apresentem melhor desempenho nos mercados; elaborar rações sem subprodutos de carne; desenvolver produtos substitutos a antibióticos (dada a proibição em vários países de utilização de antibióticos similares aos usados para a saúde humana), etc.

Em termos de processos produtivos, a utilização de equipamentos ainda mais automatizados e a instalação de novas linhas de produção apresentam-se como reais potencialidades frente à necessidade de aumento de economia de escala, redução de custos e aumento da qualidade do produto.

Diante de tais evidências, torna-se pertinente investigar, como problema de pesquisa desta tese, a dinâmica tecnológica da cadeia de frango de corte no Brasil e a importância das inovações tecnológicas para o desempenho produtivo e comercial do país.

Algumas questões de pesquisa são levantadas para dar sustentação ao problema geral da tese. Essas questões são:

- a. Que tipo de inovação caracteriza as mudanças tecnológicas da cadeia de frangos de corte no Brasil? Qual o papel das inovações radicais e incrementais?
- b. Qual o papel dos conhecimentos externos às firmas para a geração de inovações nessa cadeia produtiva? Existem redes de cooperação? Qual o papel desempenhado pelas redes de cooperação? Onde as relações de cooperação são mais intensas: no âmbito horizontal ou vertical?

- c. Qual a importância das estratégias tecnológicas das firmas para sustentar a liderança das empresas brasileiras de processamento no mercado internacional?
- d. Em que tipo de tecnologia existe maior capacitação tecnológica das firmas? Em tecnologias de produto ou tecnologias de processos?

Como forma de responder a todas essas questões a tese terá como objetivo geral caracterizar a dinâmica tecnológica em que estão envolvidas as empresas líderes da cadeia produtiva de frangos de corte no Brasil.

Como objetivos específicos destacam-se:

- Caracterizar as estratégias tecnológicas das empresas e seus estágios de capacitação tecnológica, considerando as inovações de produto e processo;
- Mostrar, com base na literatura, a dinâmica tecnológica do setor em escala global;
- Apontar elementos específicos da dinâmica tecnológica, como as atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), fontes de informação, esforço tecnológico interno *versus* externo; mecanismos de aprendizado das firmas, etc.;
- Apontar quais são as formas de cooperação existentes entre os agentes e quais são os seus objetivos.

1.2 Justificativa e Relevância do Trabalho

Este trabalho é justificado por vários fatores. Primeiramente, deve-se apontar a importância da cadeia de frangos para o Brasil, uma vez que o País vem se destacando frente aos seus principais concorrentes e ganhando parcelas significativas do mercado internacional.

Nos últimos anos, vários trabalhos sobre a cadeia de frangos vêm sendo desenvolvidos no Brasil, incluindo dissertações, teses e artigos publicados em anais de congressos e periódicos. Desses, poucos denotam ênfase ao tema inovações tecnológicas. Quando a questão tecnológica é abordada, os estudos existentes são dedicados ao segmento de processamento da cadeia de frangos. Nos segmentos de insumos, existem poucos estudos desenvolvidos no Brasil. A análise integrada dos

segmentos de insumos - genética, nutrição e medicamento animal - e processamento, que compõe o objeto desta tese, permitirá uma visão mais ampla da dinâmica dessa cadeia produtiva, e o entendimento das estratégias adotadas pelas empresas.

Atualmente, o Brasil possui uma grande vantagem em relação aos países desenvolvidos no que se refere à produção agropecuária. Não domina, entretanto, algumas tecnologias de processamento, de comercialização e de geração dos insumos em algumas cadeias produtivas. O domínio tecnológico é um importante fator estratégico de concorrência entre empresas e entre países. A melhor compreensão da dinâmica tecnológica do setor é o primeiro passo para se estabelecerem políticas públicas voltadas para aumentar a competitividade das firmas. Portanto, ampliar o conhecimento nessa área é de fundamental relevância para se auxiliar no direcionamento de investimentos que reduzam a dependência tecnológica e mantenham a competitividade do país nesse setor.

1.3 Metodologia

Em primeiro lugar, é preciso destacar que, para dar suporte ao entendimento de todas as questões desta tese, adotou-se como referencial teórico a abordagem neo-schumpeteriana da microeconomia da inovação, que além de enfatizar a importância da inovação como principal elemento dinamizador da atividade econômica capitalista, procura entender as regularidades que cercam seus determinantes e efeitos.

Em segundo, esta tese é conduzida por meio de um estudo de múltiplos casos, envolvendo não só organizações relacionadas ao elo de processamento industrial da cadeia de frango, como também à área de insumos, especificamente, genética animal, nutrição e medicamentos. O foco principal do trabalho reside no sistema articulado pelas grandes empresas do setor, ou seja, aquelas que possuem capacidade exportadora e suas marcas conhecidas em âmbito nacional.

O método de procedimento de pesquisa - estudo de múltiplos casos - permite esclarecer uma decisão ou um conjunto de decisões; o motivo pelo qual foram tomadas; como foram implementadas, e quais foram os resultados alcançados (SCHATZMAN, STRAUSS, 1973 apud YIN, 2001). Segundo MARTINS (1999), o estudo de caso pode ser utilizado para explicar, descrever, avaliar e explorar situações, quando a questão de pesquisa é do tipo “como” e “por que”, e o investigador tem pouco

ou nenhum controle sobre o evento.

Nos métodos qualitativos, não há medidas, as possíveis inferências não são estatísticas e procura-se fazer análises em profundidade. Obtêm-se as percepções dos elementos pesquisados sobre os eventos de interesse. São mais adequados no tratamento contextual do fenômeno e na sua operacionalização (CAMPOMAR, 1991; LAZZARINI, 1997). Esses métodos visam à compreensão ampla do fenômeno que está sendo estudado, tendo como objetivo principal o processo desenvolvido, e não simplesmente o resultado alcançado.

Vale destacar que esta tese está inserida no contexto de dois projetos de pesquisa que foram conduzidos a partir de 2002. O primeiro, denominado Diretório da Pesquisa Privada no Brasil (DPP), financiado pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), ligada ao Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), procurou prover um mapa da pesquisa tecnológica privada no país (incluindo a cadeia avícola). O segundo, de título Redes Cooperativas de Pesquisas - Recope (financiado também pela FINEP), procurou identificar as mudanças tecnológicas de toda a cadeia produtiva avícola ocorrida em anos recentes.

O trabalho fez uso de informações de caráter qualitativo e quantitativo, na medida em que procurou captar as perspectivas e informações dos agentes (empresas) por meio de questionários semi-estruturados. Os temas abordados no questionário foram: mudanças na estrutura patrimonial da empresa; participação de capital estrangeiro (envolvimento com grupos/conglomerados); principais linhas de produtos; tecnologias de produto; tecnologias de processo; parcerias e cooperação para desenvolvimento tecnológico; recursos para as atividades tecnológicas (ver questionário no Apêndice II).²

Para a elaboração do questionário, foram analisados vários estudos sobre indicadores de inovação tecnológica, destacando-se: Manual de Bogotá, lançado em 2002, que constitui uma Normalização de Indicadores de Inovação Tecnológica para a América Latina e Caribe; HANSEN (2001), avalia *surveys* sobre indicadores tecnológicos aplicados na Europa e Estados Unidos; ARUNDEL et al. (1998), discute

² As questões avaliadas no questionário não seguiram a abordagem *object based* (baseada no número de inovações produzidas, gastos, taxa de difusão), mas sim, a abordagem *subject based* (as firmas são indagadas não somente sobre as atividades de inovação, mas também sobre as atividades relacionadas, como: estrutura das atividades de inovação, relações com outras firmas, políticas para inovação, etc.) (HANSEN, 2001).

conceitos, problemas e direções práticas para o futuro da inovação na Europa; Manual de Oslo (2ª ed.), de 1996, apresenta conceitos, definições e metodologias para aprimorar o entendimento do processo de inovação em várias indústrias; Manual Frascati, lançado em 1980 pela OECD (*Organization for Economic Co-operation and Development*), um dos primeiros estudos com uma síntese de normas para a coleta de dados sobre inovação.

Foram entrevistados agentes de 21 empresas (sendo seis empresas de processamento; quatro empresas de genética; seis empresas de medicamentos, e cinco empresas de nutrição animal).³ Os agentes entrevistados exerciam cargos de diretores ou gerentes nas áreas de produção e de pesquisa e desenvolvimento (P&D).

As empresas da área de processamento foram inicialmente selecionadas com base na lista das maiores empresas brasileiras, publicada pela Revista Exame - Melhores e Maiores. Foram selecionadas as 30 maiores empresas do segmento de processamento, segundo suas vendas. Esta seleção foi realizada para os anos de 1999, 2000 e 2001. Dessas, foram selecionadas apenas 10 empresas, observando-se a evolução de suas participações nos mercados específicos e considerando-se as fusões, aquisições e as alterações das empresas no *ranking*.

Foi realizada uma análise a partir de dados secundários - como volumes de produção e vendas das empresas, estratégias de produção e de *marketing*, adoção de tecnologias -, por meio de dissertações, teses, artigos e trabalhos setoriais, para a confirmação da escolha da amostra. Foram avaliadas informações da Associação Brasileira de Produtores e Exportadores de Frango (ABEF), que reúne as maiores empresas produtoras e exportadoras do setor de carne de aves.

Para os segmentos de insumos, a escolha da amostra obedeceu ao critério de classificação conforme participações das empresas nos mercados interno e externo. Ressalta-se que, como nesse segmento não há um *ranking* de classificação das empresas por faturamento ou vendas, a escolha foi feita com base em sua relevância e abrangência em termos produtivos (tipos de produtos); nacionalidade (incluindo-se empresas nacionais e estrangeiras); conhecimento da marca no mercado brasileiro; diversidade do fluxo comercial, etc.

As informações sobre produtos produzidos pelas empresas, aspectos

³ Foram entrevistadas seis empresas de processamento, mas comporão a análise somente cinco, pelo fato de uma delas (Chapecó) ter encerrado suas atividades logo após a realização da pesquisa.

técnicos, volumes produzidos e exportados, entre outras, foram obtidas junto às associações das empresas abatedouras, em *sites* das empresas participantes de cada elo (Aves, Ovos e Material Genético, Sanidade Animal e Nutrição Animal), e no relatório geral dos associados do Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Saúde Animal (SINDAN).

Ainda foram realizadas entrevistas com seis pesquisadores de Universidades Públicas, com o intuito de avaliar os trabalhos de pesquisa que essas instituições vêm desenvolvendo na área e sua interação com as empresas. Essas entrevistas seguiram a aplicação de um questionário não-estruturado, formado por questões sobre: áreas de desenvolvimento de produtos; técnicas utilizadas; utilização de biologia molecular; realização de parcerias com empresas; recursos empregados nas atividades de pesquisa (ver questionário no Apêndice I). O quadro 1.1 apresenta a amostra de pesquisa da tese.

QUADRO 1.1 – Agentes que compõem a amostra

<p style="text-align: center;">GENÉTICA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Agroceres-Ross - Cobb-Vantress - Grupo Ipê-Hygen - Embrapa Suínos e Aves 	<p style="text-align: center;">NUTRIÇÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Agroceres Nutrição Animal - Nutris - Fri-Ribe - Socil Guyomarc'h - Tortuga 	<p style="text-align: center;">MEDICAMENTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bayer - Formil Química - Fort Dodge - Pfizer - Ouro Fino - Sanphar
<p style="text-align: center;">PROCESSAMENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aurora - Perdigão - Seara - Doux Frangosul - Sadia 		
<p style="text-align: center;">UNIVERSIDADES PÚBLICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ESALQ – Departamento de Genética UNESP Jaboticabal – Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal UNESP Jaboticabal – Departamento de Patologia UNESP Jaboticabal – Departamento de Tecnologia USP Pirassununga – Departamento de Zootecnia 		

1.4 Delimitação do Escopo de Análise

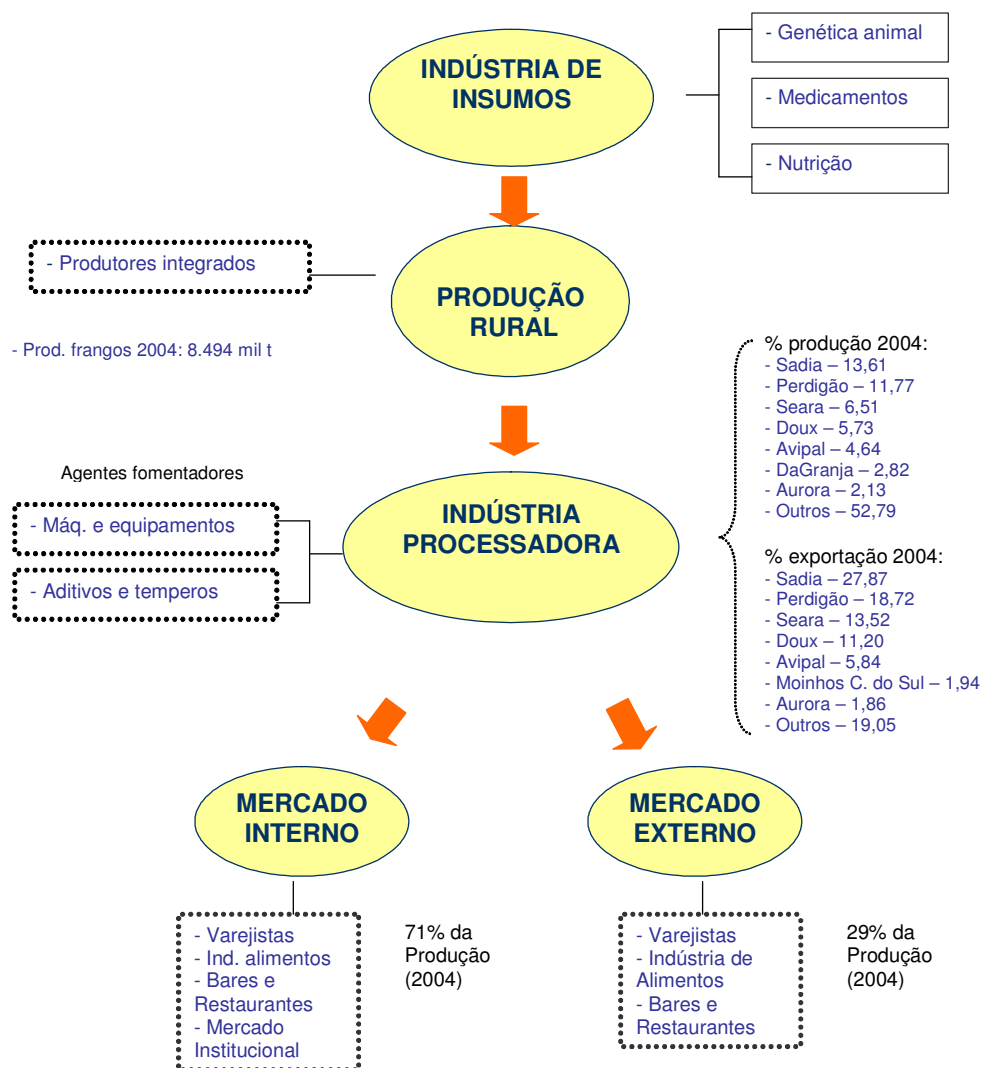
A cadeia agroindustrial avícola pode ser desmembrada em quatro importantes segmentos: produção de insumos, produção rural, industrialização e comercialização/distribuição (nos mercados interno e externo).⁴ O desenho da cadeia pode ser observado na figura 1.1.

Na indústria de insumos, um dos focos deste trabalho, os segmentos de nutrição animal, genética e de medicamentos são de grande importância na determinação da competitividade da cadeia. Eles representam etapas críticas na competitividade da cadeia no que diz respeito à sua principal forma de concorrência: a concorrência em custos. São relevantes por fomentarem substancialmente o processo de produção/criação do animal, representando mais de 70% do custo de produção de um frango.

O segmento de nutrição animal é fortemente dependente de insumos vegetais, que têm apresentado produção crescente no Brasil. Deve-se destacar que, na produção de carnes para exportação, principalmente de frango e derivados, a alimentação dos animais deve ser exclusivamente de origem vegetal. Nesse segmento, empresas nacionais e estrangeiras operam, por um lado, como fabricantes de rações e, por outro, como demandantes de produtos vegetais junto a produtores rurais ou intermediários.

No segmento de genética animal, o Brasil é dependente do fornecimento de empresas estrangeiras, como: a Hybro, norte-americana; a Agrocerec-Ross (formada a partir da fusão da Agrocerec, de capital nacional, e da Ross-Breeders, de capital escocês), e a Cobb-Vantress Brasil (subsidiária da Cobb-Vantress Inc.). O desenvolvimento de linhagens é realizado no país de forma conjunta com a matriz das empresas, porém, as atividades em cruzamentos e melhoramentos são predominantes. Dessa forma, ainda é grande a dependência de importações de avós e bisavós.

⁴ A noção de cadeia de produção agroindustrial apresenta a visão sistêmica e mesoanalítica que considera que a análise do sistema agroalimentar deve, necessariamente, passar pela forma de encadeamento e articulação que gere as diversas atividades econômicas e tecnológicas envolvidas na produção de determinado produto agroindustrial (BATALHA, SILVA, 2001).



Fonte: ABEF (2004)

FIGURA 1.1 - Cadeia agroindustrial avícola

A produção de matrizes depende desse material genético importado e adaptado às condições de produção brasileiras. Tem-se procurado ajustar o instrumental da biologia molecular para a obtenção de aves com melhores características genéticas. O uso da seleção assistida por marcadores (MAS) - para citar uma das técnicas que já vêm sendo utilizadas em plantas e também em suínos para a localização de genes (de resistência a doenças, por exemplo) -, depende, no caso das aves, da identificação de marcadores em número suficiente para tornar o método viável. Já se conhecem centenas

de marcadores e os mais importantes são aqueles relacionados a genes que controlam a gordura dos frangos de corte e traços de desempenho de poedeiras (BATALHA, SOUZA FILHO, 2002).

Na área de medicamentos veterinários, o mercado brasileiro é muito amplo e a avicultura responde por, aproximadamente, 21% da sua demanda. Segundo o SINDAN, a sanidade avícola responde por cerca de 4% do custo total da produção. Em 2004, a indústria de sanidade avícola faturou R\$ 446,5 milhões (SINDAN, 2004). As vacinas constituem o principal instrumento no controle de doenças e seu uso tem sido responsável por reduções marcantes em mortalidade e ganhos consideráveis em *performance*. A avicultura de corte é uma das explorações animais em que mais se utilizam vacinas, desde um dia de idade até o abate.

Para o suprimento dos frangos à indústria processadora, a estrutura de governança dominante é conhecida como “contrato de integração”, por criar uma situação semelhante à integração vertical (pelos processadores, na fase da engorda dos frangos), ainda que os agentes permaneçam como entidades distintas. Nessa estrutura, os processadores oferecem todo o complexo nutritivo, pintos de linhagens selecionadas, medicamentos, assistência técnica e veterinária durante a engorda, comprometendo-se a adquirir os frangos em peso de abate. Os produtores são responsáveis pelas instalações e equipamentos das granjas e pelo manejo, assumindo o compromisso de vender os frangos para o processador contratante. O contrato prevê o pagamento dos lotes de acordo com índices de eficiência do produtor no manejo, como conversão alimentar ou mortalidade (NOGUEIRA, 2003).

Outros dois importantes agentes da cadeia produtiva (e que contribuem para a atividade de processamento) são as indústrias de máquinas e equipamentos, e de aditivos e ingredientes utilizados na produção dos alimentos. Esses agentes permitem ao elo de processamento que sejam oferecidas opções de produtos diferenciados ao mercado, com variedade de cortes, produtos semiprontos congelados, produtos com sabores e temperos apurados, em embalagens anticontaminação e também de maior praticidade. Vale destacar que a opção por não inserir estes segmentos (máquinas e equipamentos, e aditivos e temperos) no objeto de pesquisa deve-se ao fato de estes constituírem outro tipo de base técnica, apesar de contribuírem com importantes inovações para toda a cadeia. A incorporação destes segmentos demandaria o

entendimento de distintas trajetórias tecnológicas, como a da indústria de máquinas e a da indústria de alimentos (no caso dos aditivos e temperos).

A exigência dos mercados por produtos saudáveis e de qualidade está forçando o segmento de processamento de carne de frango a investir em tecnologias cada vez mais elaboradas, permitindo automatizar toda a linha de abate e processamento da carne. Nessa categoria, predominam empresas estrangeiras que operam no Brasil fornecendo assistência técnica, serviços de pré e pós-venda, realizando projetos para as empresas. Os principais equipamentos ofertados são: máquinas automáticas para o abate, evisceração, cortes, desossa, pesagem (aérea e por esteira), linhas para recorte (como, por exemplo, para destacar a asa inteira ou para cortá-la em três partes), dentre outros.

Na industrialização da carne, incluindo o abate (e que compõe o segundo foco do trabalho), predominam empresas que coordenam parte substancial do processo produtivo na cadeia. Trata-se do processo de integração, pelo qual as empresas que compram matrizes, realizam a recria, produzem os ovos, mantêm o controle sobre os incubatórios, produzem pintos de um dia, "integram" o sistema de produção de frangos, e realizam o abate e o processo de industrialização. Esse processo avança em direção à distribuição, onde, devido à perecibilidade do produto, as unidades atacadistas são controladas pela firma proprietária do frigorífico/abatedouro, via integração ou concessão de franquias. Sua estrutura consiste de filiais nos principais centros consumidores, com câmaras frias, frota de veículos para distribuição local e equipe de vendedores. Apenas as unidades de comércio varejista são independentes. Geralmente, o fluxo de produtos ocorre diretamente dos abatedouros para grandes estabelecimentos de varejo, ou, no caso de exportação, diretamente para os navios, com contêineres fechados e inspecionados no próprio abatedouro (BATALHA, SOUZA FILHO, 2002).


Os produtos oriundos do abatedouro são: frango inteiro congelado ou resfriado; frango em partes embalado para o consumo final, e carne de frango destinada ao segundo processamento ou industrialização. Apesar de ser um produto homogêneo, e basicamente uma *commodity*, o frango inteiro ou em partes pode apresentar diferenciações conforme o mercado a que se destina. Para exemplificar, o mercado do Oriente Médio adquire frangos inteiros de pequeno tamanho (em torno de 1 kg); o mercado argentino prefere frangos grandes (2,5 kg), com a carne amarelada; e o


mercado asiático adquire partes de frango cortadas de modo característico.


Esses frigoríficos possuem produção diversificada (também processando suínos), não fazendo parte, portanto, de um sistema exclusivamente destinado à criação/abate de frangos. Como subprodutos desse processo podem-se obter os industrializados, tais como: os embutidos (salsichas, mortadelas de frango, produtos fatiados de forma geral), os empanados, pizzas e pratos prontos, que possuem a carne de frango como uma das principais matérias-primas.


1.5 A Estrutura do Trabalho


O presente trabalho encontra-se estruturado em cinco capítulos, além desta introdução:

 O Capítulo 2 apresenta o tema inovação e progresso técnico, sendo composto pelo referencial teórico neo-schumpeteriano da microeconomia da inovação, que contribui para a análise proposta;

 O Capítulo 3 apresenta a dinâmica de funcionamento e os principais agentes da cadeia agroindustrial avícola, destacando dados internacionais e nacionais referentes à produção e comércio; fatores institucionais; caracterização da dinâmica tecnológica internacional da indústria de frango, e caracterização técnica e econômica de cada segmento estudado;

 O Capítulo 4 concentra-se na análise das estratégias das empresas, fornecendo informações individualizadas de cada empresa avaliada;

 O Capítulo 5 discute a dinâmica das inovações nos segmentos de insumos e processamento, constituindo uma análise agregada de todas as informações pesquisadas. Esta análise é auxiliada pelos conceitos e temas discutidos pelo arcabouço teórico;

 O Capítulo 6 apresenta as conclusões obtidas por meio do estudo realizado.

2. INOVAÇÃO E PROGRESSO TÉCNICO COMO ELEMENTOS DA DINÂMICA COMPETITIVA

O capítulo que se segue traz contribuições da abordagem neoschumpeteriana da microeconomia da inovação para a análise das mudanças e estratégias tecnológicas.⁵ Busca-se compreender: os tipos de inovações realizadas pelas empresas; os fatores envolvidos no processo de geração de mudanças; as formas empregadas para inovar; as ações estratégicas utilizadas; bem como a categorização das firmas em setores que possuem semelhanças no padrão de inovação.

Essa discussão é subdividida em cinco seções.

A primeira seção trata de inovações tecnológicas de uma forma geral, destacando-se: a distinção entre uma inovação radical e incremental; inovações nos âmbitos da firma e do mercado; inovações de produto e processo, dentre outras. A segunda seção discute vários elementos que ajudam a compreender o processo de desenvolvimento tecnológico, como a capacidade da firma para absorver e gerar inovações, os mecanismos de aprendizado utilizados por ela, e a noção de como a ocorrência de paradigmas tecnológicos afetam suas trajetórias.

A terceira seção dedica-se a analisar os meios utilizados pela firma para criar inovações de produto e de processo, destacando-se o papel de arranjos ou acordos com outras empresas ou instituições como forma de transferência tecnológica. A quarta seção reúne elementos discutidos em outras seções (como conhecimento, apropriabilidade, difusão tecnológica), levando à classificação dos setores industriais de acordo com aspectos tecnológicos. A quinta seção discute as ações estratégicas das firmas, destacando suas estratégias tecnológicas e o posicionamento estratégico das empresas multinacionais.

Os temas discutidos neste capítulo são apresentados na figura 2.1, por meio do processo estratégico das firmas. O tipo de inovação realizada pela firma, assim como a extensão de sua inovação, é influenciado de maneira crítica pelas suas estratégias tecnológicas. Estas estratégias, por sua vez, dependem tanto de fatores

⁵ Para o termo inovação há uma série de definições que combinem a amplitude do escopo tecnológico e organizacional de mudanças (que será discutido nesse capítulo). Ainda que a inovação organizacional seja relevante para a indústria de frangos, devido à possibilidade, inclusive, de sustentar outras inovações tecnológicas da firma, esta última – a inovação tecnológica – é que será o foco principal da tese. Procura-se analisar as inovações tecnológicas no âmbito de produtos e processos das firmas.

internos do desenvolvimento tecnológico da firma, como dos mecanismos utilizados por ela para a obtenção de conhecimento e tecnologias gerados externamente. Além disso, tais estratégias recebem a influência dos padrões de inovação do setor, o qual também é representado pelas estratégias agregadas das firmas.

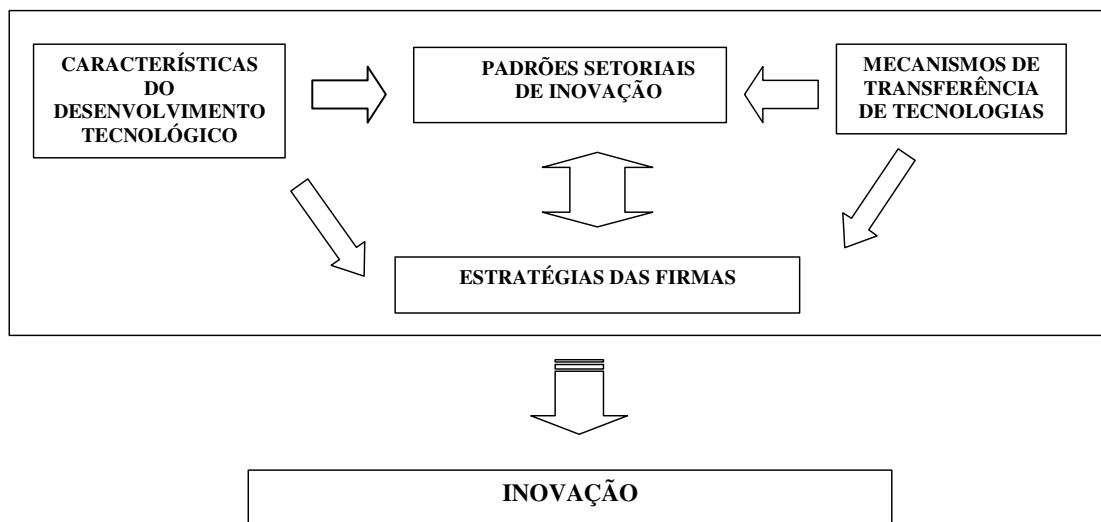


FIGURA 2.1 – O processo estratégico

2.1 Inovações Tecnológicas

2.1.1 O papel da inovação na dinâmica competitiva

Em tempos de rápida transformação dos mercados e de elevada mudança tecnológica, as empresas que desejam manter ou ampliar seu posicionamento no mercado devem inovar. Portanto, necessitam ser proativas e desenvolver mudanças significantes, devendo não somente engajar-se em inovações que rompam e transformem estruturas existentes, mas também em mudanças contínuas. Isso porque o capitalismo é, por natureza, uma forma de transformação econômica, de caráter dinâmico e não-estacionário.

Na perspectiva de SCHUMPETER (1984), esse caráter evolutivo do sistema econômico não é explicado pelo aumento da população e do capital, ou pelas variações do sistema monetário, mas sim, pela introdução de inovações. Segundo o

autor, o impulso fundamental que põe e mantém em funcionamento a máquina capitalista procede dos novos bens de consumo, dos novos métodos de produção ou transporte, dos novos mercados e das novas formas de organização industrial criadas pela empresa capitalista.

Todas essas transformações seriam partes do “processo de mutação industrial, que revoluciona incessantemente a estrutura econômica a partir de dentro, destruindo incessantemente o antigo e criando elementos novos” (SCHUMPETER, 1984: 106). Este processo de destruição criadora é básico para se entender o capitalismo e a dinâmica competitiva dos mercados. Nessa realidade, o que conta não é apenas a concorrência por preços, mas sim, a concorrência de novas mercadorias, novas técnicas, novas fontes de suprimento, novos tipos de organização, a concorrência que determina uma superioridade decisiva no custo ou na qualidade, e que altera, não a margem de lucros e a produção de firmas existentes, mas seus alicerces e a própria existência.

A forma como essa inovação irá alterar o padrão de concorrência e as bases da indústria também está extremamente relacionada com a extensão da mudança empreendida. Nesse sentido, vale a pena distinguir dois importantes tipos de inovações que têm sido amplamente adotadas em estudos sobre a mudança técnica nos últimos 20 anos: as inovações maiores (radicais) e as menores (incrementais).⁶

FREEMAN (1991a; 1994) define as inovações radicais como eventos descontínuos, que implicam a mudança técnica e organizacional de um sistema produtivo ou indústria. Elas não emergem de um produto, processo ou sistema existente; contrariamente, sua introdução implica novas bases de produção, distintas das exploradas até então. Por não se adequarem a ambientes institucionalmente construídos, levam à ocorrência de mudanças estruturais na economia.

As inovações incrementais tendem a ocorrer de forma mais contínua, podendo diferir, entretanto, na velocidade com que são adotadas em cada indústria. Essas inovações referem-se somente a melhorias nos produtos, processos, organizações e sistemas de produção existentes, estando relacionadas à demanda do mercado e às experiências dos usuários. Apesar de seus efeitos serem importantes para o aumento de produtividade, não induzem mudanças estruturais na economia.

⁶ A ênfase em cada uma dessas mudanças é um traço que distingue a teoria evolucionista - que enfatiza o caráter incremental da mudança técnica -, dos postulados originais de Schumpeter - que ressaltava a originalidade das inovações maiores ou radicais (COSTA, 2003).

Para UTTERBACK (1996), o que distingue principalmente esses dois tipos de inovações é o *locus* onde elas são geradas. As inovações radicais seriam originadas externamente à indústria, sendo caracterizadas como ‘disruptivas’, por destruírem competências e sistemas de produção estabelecidos. As incrementais seriam caracterizadas como menos ‘disruptivas’, tendo quase sempre a indústria como origem.

Também para MCADAM et al. (1998) e JOHANNESSEN et al. (2001), o termo radical estaria associado a inovações revolucionárias, que resultam em inovações de produto e processo e em avanços do conhecimento; e incremental, associado a inovações dentro de um paradigma já existente, ou seja, a um processo contínuo de melhoramentos e técnicas. Independentemente de sua extensão (se radical ou incremental), a inovação pode assumir várias finalidades, como alterar um produto, introduzir um novo processo, penetrar em novo mercado, etc.

A seguir, será discutido o grau de novidade das mudanças tecnológicas, seja para a firma ou para o mercado, e os diferentes tipos de inovações observadas nas estruturas industriais.

2.1.1.1 Conceitos de inovação

A inovação pode ser investigada em termos de novidade para ambos: firma e mercado. Apesar de uma inovação, ao nível da firma, não refletir o impacto de um produto sobre os competidores ou os consumidores, em uma perspectiva mais ampla, ela captura a habilidade de uma firma para manter e continuar a adotar as tecnologias inovativas que representam os importantes padrões consumidos.

Seguindo esta linha, as mudanças técnicas no sistema de produção poderiam ser classificadas segundo seus níveis de criatividade e originalidade, a partir de um *continuum*, cujos extremos são: imitação duplicativa e inovação original. Entre estes dois extremos, há um conjunto amplo de possibilidades de mudanças, sendo que as adaptações a partir de tecnologias copiadas, isto é, da imitação criativa, têm sido comumente destacadas.

Uma imitação duplicativa poderia ser definida como uma cópia, porém, com alguma contribuição original da firma imitadora para a adaptação e melhoria das características e desempenho da tecnologia adotada. A inovação original, por sua vez, é definida como o desenvolvimento e introdução de um produto ou processo novo no

mercado mundial, pela primeira vez (KIM, NELSON, 2000 apud COSTA, 2003).

A definição de inovação mais amplamente utilizada por aqueles que trabalham com a questão das mudanças tecnológicas deriva de SCHUMPETER (1984; 1988). Segundo esse autor, o processo inovativo consiste de três fases sequenciais: invenção, inovação e difusão. A invenção distingue-se da inovação em decorrência de ser a segunda um fenômeno essencialmente econômico, em que ocorre a comercialização de um novo produto ou implementação de um novo processo. Em contraposição, as invenções constituem conhecimento novo, cuja aplicação pode ou não ser economicamente viável.

A definição schumpeteriana de inovação cria duas rotas principais. Primeiro, uma firma pode inovar investindo em equipamentos para novos processos, que são comprados de um fornecedor; ou vendendo um novo produto, que também é obtido de outra firma. Nesse caso, essa inovação não requer esforço intelectual relevante, inventivo ou criativo. Segundo, uma firma pode também inovar comercializando novos produtos e implementando novos equipamentos de processo que ela desenvolveu por meio de suas próprias atividades inventivas. Sob essas duas rotas, duas definições podem ser estabelecidas:

- *Adoção ou inovação como difusão*: a aquisição de novos produtos ou processos de fontes externas à firma.
- *Esforço inventivo*: atividades criativas da firma para desenvolver novos ou melhorados produtos, processos, ou serviços.

Contudo, essas duas principais rotas para inovação não são capazes de englobar todas as possibilidades. As firmas podem também inovar por meio da combinação de adoção com esforço inventivo. Isso ocorre, por exemplo, quando a firma realiza algum esforço inventivo para adaptar novas tecnologias de processos a fim de atender às necessidades de seu próprio processo de produção.

A abordagem de UTTERBACK e ABERNATHY (1975) apud VEDPURISWAR (2003) complementa a abordagem anterior, uma vez que a inovação é definida por meio de um processo - processo de inovação. Este processo de inovação não deve ser confundido simplesmente com a realização de melhorias ou a adoção de produtos e processos existentes, mas sim, com a execução de um conjunto de atividades que produza um resultado específico para um consumidor ou mercado em particular.

Para compreender a importância da ocorrência de inovação, o autor desdobra-se sobre a teoria do ciclo de vida do produto.⁷ O processo de inovação poderia ser compreendido, então, pela sucessão de três fases distintas: a fase variável, a transitória e a específica.

A fase variável de uma inovação é caracterizada por uma série de mudanças, mas cujos resultados são incertos. A velocidade de mudança do produto é muito rápida, sendo este produto ineficiente, caro e incerto. A inovação de produto ocorre em face de algumas incertezas: do alvo a ser alcançado e de técnicas de produção. A incerteza em relação ao alvo a ser alcançado refere-se ao fato de que muitas inovações não desfrutam de um mercado estabelecido. Os mercados é que tendem a crescer ao redor dessas inovações. A incerteza técnica resulta de um foco difuso de P&D, isso porque, nessa fase, as firmas não têm clara noção de onde investir em P&D. Nessa fase, não há um projeto de produto, mas sim, atividades que são desenvolvidas de forma desordenada.

A segunda fase – transitória – se inicia quando há expansão do mercado para o produto. A aceitação de uma inovação de produto pelo mercado e a emergência de um projeto dominante são importantes nessa fase. A ênfase passa a ser desenvolver produtos para usuários específicos, cujas necessidades precisam ser claramente entendidas, e as escalas de produção são perseguidas. Assim, observa-se que, nessa fase, as inovações de produto e de processo passam a estar conjugadas. As matérias-primas tornam-se mais especializadas, assim como equipamentos específicos passam a ser usados, aumentando-se também a automação.

Na fase específica, os produtos tornam-se muito definidos. As diferenças entre os produtos de todos os produtores são marginais, e a relação entre inovação de produto e processo é ainda mais próxima. Além disso, as operações são ainda mais automatizadas, resultando em maior eficiência e menores custos unitários de produção.

Vale destacar que esse modelo pode não ser aplicado de forma uniforme em todas as indústrias. Em algumas, pode não emergir um projeto dominante de produto. Isso dependerá do contexto da indústria no qual a empresa estará operando. Dessa forma, a abordagem de SCHUMPETER (1984; 1988) se mostra mais relevante para o objetivo da tese, que trata de não só avaliar a evolução tecnológica da indústria

⁷ Esta teoria foi desenvolvida por UTTERBACK e ABERNATHY (1975) para explicar a ocorrência de inovações de produto e de processo.

ou da cadeia produtiva, mas sim, analisar o tipo de inovação realizada pelos agentes do mercado.

Além das orientações de produto e processo, as inovações podem assumir outras dimensões, como por meio da abertura de novos mercados consumidores, utilização de diferentes fontes de suprimento, etc. Esses tipos de inovações serão apresentados a seguir.

2.1.1.2 Graus de inovação

De acordo com a OECD (1996) e JARAMILLO et al. (2000), a inovação tecnológica encontra-se dividida em duas categorias principais: inovação tecnológica de produto e inovação tecnológica de processo. As inovações de produto podem ser subdivididas em: novos produtos e produtos melhorados. As definições para esses três tipos de inovações são as seguintes:

- Um *produto tecnologicamente novo* é aquele cujas características tecnológicas ou usos pretendidos diferem significativamente dos produtos previamente produzidos. Tais inovações podem envolver tecnologias radicalmente novas, podem ser baseadas na combinação de tecnologias existentes, ou derivadas do uso de novos conhecimentos.
- Um *produto tecnologicamente melhorado* é um produto existente, cuja *performance* foi significativamente aperfeiçoada ou atualizada. Um simples produto pode ser melhorado (em termos de melhor *performance* ou menor custo) por meio do uso de componentes ou materiais de alta-*performance*. Um produto complexo, que consiste de um número de subsistemas técnicos integrados, pode ser melhorado por mudanças parciais em um dos subsistemas.
- *Inovação tecnológica de processo* é a adoção de métodos de produção tecnologicamente novos ou significativamente melhorados, incluindo métodos de apresentação de produto. Esses métodos podem envolver mudanças em equipamentos, ou organização da produção, ou a combinação dessas mudanças, e podem ser derivados do uso de novo conhecimento. Os métodos podem ter como objetivo produzir e apresentar produtos tecnologicamente novos ou melhorados, os quais não podem ser produzidos ou ofertados com o uso de métodos de produção convencionais. Os métodos também podem ter como

objetivo aumentar a eficiência de produção ou de apresentação de produtos existentes.

Para SCHUMPETER (1988), as possibilidades de mudanças podem estar relacionadas a diversas variáveis, que não somente produto e processo. São elas:

- *Introdução de um novo bem*, ou seja, um bem com o qual os consumidores ainda não estiverem familiarizados, ou com nova qualidade;
- *Introdução de um novo método de produção*, ou seja, um método que ainda não tenha sido testado no ramo próprio da indústria; não esteja baseado numa descoberta cientificamente nova, podendo consistir em nova maneira de comercializar uma mercadoria;
- *Abertura de um novo mercado*, ou seja, de um mercado em que o ramo particular da indústria do país em questão não tenha ainda entrado, quer tenha esse mercado existido antes ou não;
- *Conquista de uma nova fonte de oferta de matérias-primas ou de bens semimanufaturados*, mais uma vez independentemente do fato de que essa fonte já existia ou teve de ser criada;
- *Estabelecimento de uma nova organização de qualquer indústria*, como a criação de uma posição de monopólio.

A categorização construída por Schumpeter denota maior especificidade ao fator indutor da mudança, como é o caso, por exemplo, da conquista de nova fonte de matéria-prima, que, na categorização de outros autores, pode estar associada à inovação de produto. Além disso, o autor dá significativa importância às mudanças no âmbito organizacional, como a participação em outros mercados e novas posições competitivas que a empresa pode adquirir dentro do mercado.

Quanto à inovação organizacional, esta pode ser caracterizada por vários fatores, como: alterações na forma de organização e gestão do estabelecimento; mudanças na organização e administração do processo produtivo; incorporação de estruturas organizacionais modificadas, e implementação de novas orientações estratégicas corporativas ou substancialmente modificadas. A geração ou adoção de uma inovação supõe não somente um processo “técnico”, para obter um resultado comercial de êxito, mas requer ativos complementares que nem sempre estão presentes

nas firmas.⁸

Outra mudança crucial na dinâmica competitiva das empresas relaciona-se à comercialização. A inovação em comercialização envolve não somente novos métodos de entrega dos produtos, como também alterações na forma de empacotar e embalar o produto. Uma embalagem inovadora pode trazer grandes benefícios para os consumidores e lucros para os fabricantes. Quando projetam embalagens, as empresas são influenciadas por diversas mudanças de comportamento do consumidor, como, por exemplo: os produtos congelados são consumidos diretamente da bandeja de acondicionamento; a redução das porções facilita no transporte dos produtos e atende à demanda de pessoas que moram sozinhas, etc. (OLIVEIRA et al., 2003).

É válido ressaltar que, no âmbito da empresa, o *locus* onde ocorrem esses tipos de mudanças é amplo, agrupando combinações desde a pequena à grande empresa. Segundo DEVINE et al. (1985), as grandes firmas tendem a possuir vantagem competitiva em indústrias onde haja oportunidade para se dar continuidade à inovação. Esta vantagem estaria relacionada aos recursos que as grandes firmas possuem para explorar novas oportunidades, seja adquirindo equipamentos, desenvolvendo novos produtos ou diferenciando. Por outro lado, o autor considera que alguns empreendedores possuem maiores vantagens de mercado por serem justamente os seguidores, com um processo de desenvolvimento mais amplo do que aquele iniciado pelo pioneiro. A firma que introduz primeiramente uma inovação deve alçar-se no mercado com novas idéias em um espaço de tempo ainda menor, para que consiga se manter na frente dos concorrentes.

Os recursos utilizados pelas grandes firmas na exploração de novas oportunidades são alguns de seus atributos que não podem ser alterados a curto prazo. Podem ter várias formas, desde a de fatores de produção comuns até a de ativos altamente diferenciados. São definidos também em termos tangíveis e intangíveis, sendo os ativos tangíveis mais fáceis de serem avaliados, e incluem as propriedades, instalações, estoques de matérias-primas, etc. Os recursos intangíveis abrangem os estoques de ativos intangíveis da firma, como marca, cultura, conhecimento

⁸ Ativos complementares devem ser compreendidos como as diferentes competências (conjuntos de diferentes habilidades) e rotinas organizacionais internas à firma, que a levam a coordenar um conjunto particular de rotinas, em um caminho que proporciona as bases para as vantagens competitivas em um mercado ou em diferentes mercados.

tecnológico, patentes, aprendizado e experiência acumulados, entre outros (TEECE, PISANO, SCHUEN, 1992; BURLAMAQUI, PROENÇA, 2003).

A forma como a firma demonstra seu desempenho no mercado ao utilizar esses recursos para criar e desenvolver novos produtos, processos e rotinas está diretamente relacionada às suas capacitações dinâmicas, ou seja, às suas habilidades associadas à inovação. Na próxima seção, serão discutidas importantes habilidades utilizadas pela firma no desenvolvimento tecnológico, destacando-se sua capacidade de utilizar conhecimentos gerados externamente e os diferentes tipos de aprendizado por ela apreendidos.

2.2 Características do Desenvolvimento Tecnológico

2.2.1 Capacidade de absorção e difusão

O conceito de capacidade de absorção está relacionado à idéia de que os bens não estão dispostos no mercado de forma livre, ou seja, totalmente isentos de algum tipo de pagamento. Como exemplo, a informação técnica muitas vezes pode estar disponível a todas as firmas, no sentido de que possa ser usada de forma livre. No entanto, o conhecimento não se encontra totalmente disponível no mercado, devido ao esforço necessário para ser explorado e entendido. Da mesma forma, uma firma deve entender e desenvolver o significado comercial de resultados de pesquisa básica, apesar de este estar disponível em jornais científicos.

Na perspectiva de ARUNDEL et al. (1998: 20), “a habilidade de uma firma efetivamente usar o conhecimento externo, variando entre pesquisa básica e engenharia reversa à implementação de novos equipamentos de produção e inovações, é chamada de capacidade de absorção.⁹ Esta capacidade varia com a experiência da firma e a razão de suas atividades inovativas”.

Nesse contexto, haveria dois tipos de capacidade de absorção. O primeiro diz respeito às habilidades e experiências requeridas para adotar e modificar tecnologias desenvolvidas por outras firmas. Isto pode ser visto como um meio de difusão ou a

⁹ A engenharia reversa consiste em, a partir de um produto existente, entender seu modo de funcionamento, suas principais funções e todas as suas propriedades. Seria a tentativa de desmontar (desfazer) o produto do concorrente e, por meio da análise minuciosa de seus componentes, desenvolver um novo produto, podendo-se incorporar novos materiais ou processos.

transferência de tecnologia de uma organização para outra.

A difusão é entendida, nesse contexto, como o processo pelo qual novas formas tecnológicas são integradas à atividade econômica, impondo mudanças à sua estrutura. Esse tipo de mudança poderia, então, estar envolvida em vários níveis: no macro desenvolvimento de toda uma indústria ou no nível micro, no qual uma nova máquina ou um novo produto é difundido para gerar mudanças marginais no comportamento das firmas (METCALFE, 1988). Segundo BELL e PAVITT (1993), a difusão é mais observada em países em desenvolvimento, cuja acumulação tecnológica está personificada em estoques de capital, associada às operações de conhecimento e especificações de produto. No entanto, segundo os autores, a difusão envolve mais do que a apropriação de tecnologias geradas externamente, pois ainda contempla a contínua mudança incremental, mudança técnica a partir da qual a inovação original é adaptada e moldada para usos específicos.

O segundo tipo de capacidade de absorção pode ser visualizado quando as firmas inovam por meio de atividades criativas para desenvolver novos ou melhorados produtos e processos. Muito deste trabalho de desenvolvimento pode ser beneficiado por descobertas que são feitas por outras firmas ou por institutos de pesquisas ou universidades. Como exemplo, uma firma não poderia incluir técnicas de engenharia genética em seu programa de pesquisa, se ela não possuísse experiência neste campo. A capacidade de uma firma para aproveitar essas descobertas dependeria de sua habilidade de entendê-las e acessar suas aplicações comerciais.

Há uma grande diversidade de razões e modos nos quais as inovações são geradas, difundidas e usadas entre os setores ao longo do tempo. Essas diferenças se devem à (ao): a) oportunidade de inovação que cada trajetória tecnológica representa; b) grau pelo qual as firmas podem obter retornos econômicos para vários tipos de inovação, ou seja, o grau de apropriabilidade da inovação; c) padrões de demanda com os quais as firmas se deparam (DOSI, 1988a).

Os setores e as tecnologias diferem de acordo com a facilidade e o escopo de avanços tecnológicos, e as oportunidades tecnológicas dependem da natureza de cada paradigma tecnológico e da disponibilidade direta de se beneficiar dos progressos científicos. Entretanto, para qualquer tipo de oportunidade, os agentes somente se sentirão ainda mais motivados a investir recursos para explorar essas

oportunidades, se houver um mercado, atual ou futuro, propenso a pagar por isso, e ainda, se esses agentes tiverem a possibilidade de capturar uma fração significativa do que o mercado estará disposto a pagar.

Assim, os esforços inovativos são também uma função da estrutura de demanda e das condições de apropriabilidade. Em geral, as condições de apropriabilidade diferem entre indústrias e de acordo com o nível de tecnologia empregado. Os meios de proteger a vantagem competitiva de inovações seriam: a) patentes para prevenir os competidores de duplicar o produto; b) patentes para assegurar *royalties*; c) segredo industrial; d) redução de *lead time*; e) mover-se em relação à curva de aprendizagem; f) vendas superiores ou esforços de serviço (NELSON, 1987).¹⁰

Para melhor compreender como os agentes econômicos podem explorar as oportunidades de mercado originárias dos avanços tecnológicos, na próxima seção, discute-se a noção de paradigmas tecnológicos.

2.2.2 Paradigmas tecnológicos

As noções de mudança tecnológica desenvolvidas até o momento levam a refletir que a inovação envolve uma série de possibilidades, como: a pesquisa, a descoberta, a experimentação, o desenvolvimento, a imitação, a adoção de novos produtos, novos processos de produção e novas configurações organizacionais. Assim, o que é pesquisado não pode ser totalmente conhecido antes mesmo das atividades de pesquisa e experimentação, e os resultados técnicos são dificilmente conhecidos *ex-ante*. De certa forma, os agentes envolvidos no processo inovativo devem possuir algum tipo de percepção quanto às oportunidades técnicas e econômicas de algo não explorado.

Explicando-se de outra forma, a inovação envolve um elemento fundamental de incerteza, que não é explicado simplesmente pela falta de informação sobre a ocorrência de eventos conhecidos, mas devido à existência de problemas técnico-econômicos cujas soluções são desconhecidas, e à impossibilidade de traçar precisamente as conseqüências das ações.

¹⁰ *Lead time* pode ser compreendido como o tempo computado entre o início da primeira atividade e a conclusão da última, em uma série de atividades. Uma empresa que consegue diminuir o tempo para que uma nova tecnologia esteja disponível no mercado, possui vantagens em relação aos seus concorrentes.

A solução de muitos problemas tecnológicos - como projetar uma máquina com determinadas características de desempenho, desenvolver um novo composto químico com certos fatores, aumentar a eficiência de um insumo de produção -, implica o uso de partes do conhecimento de diversos tipos. Alguns elementos representam aplicabilidade de amplo entendimento, como o conhecimento científico direto ou o conhecimento relacionado a princípios aplicativos (eletricidade, mecânica, informática, etc.).

Outros conhecimentos são específicos a formas particulares de ‘se fazer as coisas’, como a experiência do produtor, do usuário, ou ambos. Além disso, alguns aspectos desse conhecimento são bem articulados, detalhados em manuais e artigos, enquanto outros são tácitos, principalmente aprendidos por meio da prática. E, finalmente, muito do conhecimento envolvido no uso e melhoria de tecnologias é aberto e público. Todavia, outros aspectos são privados, seja porque são de alguma forma tácitos ou porque são protegidos por segredos ou direitos legais, como as patentes.

Todos esses três aspectos (universal *versus* específico, articulado *versus* tácito, e público *versus* privado) são essenciais na conceptualização do que é tecnologia. Os avanços tecnológicos normalmente carregam um conjunto de conhecimento público disponível, o qual é dividido e aperfeiçoado por engenheiros, cientistas, etc. Entretanto, em atividades de alto conhecimento científico e tecnológico selecionado (como, por exemplo, selecionar princípios físicos ou químicos), compartilha-se também o uso e desenvolvimento de específicas capacidades privadas (DOSI, 1988a). Valendo-se de várias definições sobre o progresso técnico e a importância do conhecimento para a concepção da tecnologia, Dosi sugere, então, uma ampla similaridade, em termos de definições e procedimentos, entre ciência e tecnologia.

Mais precisamente, DOSI (1988b) define a expressão paradigmas tecnológicos para representar os programas de pesquisa tecnológica, que, analogamente à definição Kuhniana, baseiam-se em modelos ou padrões de solução de problemas tecnológicos selecionados e em boa medida predeterminados. Esses paradigmas seriam derivados de princípios científicos e procedimentos tecnológicos igualmente selecionados.¹¹ Assim, haveria no paradigma tecnológico, como no científico,

¹¹ O autor faz a transposição da noção de paradigma científico de Thomas Kuhn para o âmbito tecnológico. Thomas Kuhn descreve o termo paradigma essencialmente como um conjunto de crenças compartilhadas por cientistas, ou um conjunto de acordos sobre os quais os problemas são solucionados.

prescrições habituais (nem sempre conscientes) sobre que direção tomar e quais evitar, isto é, "heurísticas positiva e negativa".¹²

De acordo com POSSAS et al. (1994), a interpretação de trajetórias tecnológicas e a formação do regime tecnológico na agricultura poderiam ocorrer sobre as bases da noção de "áreas problemas". É possível destacar tais "áreas" como problemas gerais evidentes na produção agrícola. A emergência de tais "problemas gerais" na produção possibilitaria guiar o curso de trajetórias tecnológicas, dado o "atrativo" da intensificação da produção e correspondentes ganhos de produtividade.

A Revolução Verde, por exemplo, ocorreu a partir da década de 1950, é definida como um paradigma tecnológico que tinha como problema a ser resolvido o aumento da produtividade das lavouras. Tratava-se de um novo modelo tecnológico de produção agrícola que implicou a criação e o desenvolvimento de novas atividades de produção de insumos ligados à agricultura. Esse modelo produtivo passou, no entanto, a apresentar limites de crescimento a partir da década de 1980, com a diminuição do ritmo de inovações e o aumento concomitante dos gastos em P&D. Iniciou-se, então, um debate acerca da necessidade de um novo modelo tecnológico, ecológica e economicamente sustentável, diferente daquele baseado no uso intensivo de insumos químicos.

Nesse ambiente, a Biotecnologia surgiu como um possível instrumento capaz de viabilizar as sementes geneticamente modificadas que dispensassem o uso de agroquímicos e, ao mesmo tempo, capaz de superar as fronteiras de crescimento das indústrias de insumos agroquímicos.¹³ Nesse possível novo modelo, o problema a ser solucionado seria a criação de uma agricultura sustentável, a partir dos avanços no campo da engenharia genética, que viabilizou as sementes geneticamente modificadas como instrumentos de solução do problema.

De acordo com Kuhn, os paradigmas são essenciais para a pesquisa científica, pois, um paradigma orienta os esforços da pesquisa de comunidades científicas, e é este critério que claramente identifica um campo como uma ciência (KUHN, 1980).

¹² NELSON (1998) discute os aspectos cognitivos das dinâmicas tecnológicas, introduzindo o termo 'regime tecnológico' para referir-se à estrutura cognitiva, e ao grupo de indivíduos e organizações que está trabalhando para isso. Esta estrutura cognitiva teria sido primeiramente utilizada por DOSI (1988a) como 'paradigma tecnológico'.

¹³ A Biotecnologia pode ser definida como um processo tecnológico que permite a utilização de material biológico (por exemplo, plantas e animais) para fins industriais. Sua aplicação pode abranger vários setores, como microbiologia, bioquímica, genética, engenharia, química e informática.

Essa tecnologia também é aplicada à produção animal, onde pesquisas na área de biotecnologia vêm sendo conduzidas para melhorar o processo de seleção de animais. A Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), por exemplo, está liderando um projeto de Marcadores Genéticos cuja finalidade é estudar o genoma do gado bovino, identificando genes de interesse econômico para o setor (resistência a parasitas, mastite, estresse térmico, além de maior produção de leite e carne com qualidade). Esses estudos possibilitarão, a médio prazo, melhorar o processo de seleção do rebanho nacional.¹⁴

Na pecuária (aves, por exemplo), a adoção de técnicas de transgenia - manipulação de genes de diferentes espécies - não é amplamente desenvolvida no mundo (e, conseqüentemente, no Brasil), como no caso de plantas. Para a produção de carnes e ovos, até 2005, não havia a adoção dessa técnica em âmbito nacional e mundial. Existiam aves transgênicas que estavam sendo avaliadas e testadas (no exterior) para a produção de fármacos, por exemplo, usando-se uma galinha como um reator para produção de determinadas substâncias com poder medicinal, antibiótico. Alterando-se a seqüência genética da galinha (introduzindo um gene que leve à produção de substâncias), é possível resgatar substâncias desejáveis por meio de síntese de proteína no ovo. Havia, também, pesquisas sobre aves transgênicas com resistência a doenças, mas somente como experimentos no exterior.

Contribuem para a emergência de paradigmas tecnológicos vários fatores descritos anteriormente, como a trajetória tecnológica trilhada pelas firmas, o grau de oportunidade e apropriabilidade das inovações em curso, etc. Acrescentam-se a esses fatores, os processos pelos quais indivíduos e firmas aprendem e acumulam experiências para guiar o progresso tecnológico. Esses processos serão descritos na próxima seção por meio do aprendizado tecnológico.

2.2.3 Aprendizagem tecnológica

Para compreender como a empresa está relacionada a processos de aprendizado, é necessário observar a grande diversidade de atividades envolvidas nos processos de geração de inovações. De acordo com PONDÉ (2002), para o desenvolvimento de um novo produto, por exemplo, requer-se: a) o preciso

¹⁴ Para maiores informações, acesse o site da instituição: <http://www.embrapa.br>.

monitoramento da evolução das necessidades dos prováveis consumidores e a identificação de oportunidades de mercado não aproveitadas por empresas rivais; b) a combinação das capacitações incorporadas nas equipes de P&D, com informações técnicas e científicas obtidas externamente; c) a transformação dos protótipos em bens com qualidade e baixo custo; d) a adaptação do processo produtivo e das características da mão-de-obra ao novo produto.

Além disso, a área de *marketing* e os canais de distribuição devem ser adequados e eficazes; serviços pós-venda de suporte e manutenção devem ser criados quando necessários e, muitas vezes, é crucial o acompanhamento do produto em condições reais de utilização junto aos usuários, para garantir um incremento gradativo do seu desempenho. Assim, as inovações tecnológicas constituiriam o resultado, o ponto de convergência de uma ampla gama de processos de aprendizado.

Na definição de BELL (1984: 187), “o aprendizado refere-se a vários processos pelos quais as habilidades e conhecimentos são adquiridos por indivíduos e organizações”. Segundo o autor, no contexto de desenvolvimento tecnológico, refere-se aos processos pelos quais as empresas adquirem habilidades técnicas e conhecimento técnico, podendo, ainda, designar o padrão de mudança no desempenho de atividades de produção. Para CORIAT e DOSI (2002), os processos pelos quais as firmas adquirem, constroem e modificam suas capacidades são denominados aprendizado organizacional. Este tipo de aprendizado pode ocorrer em dois níveis: por meio da troca de conhecimento e experiências com os membros de uma organização, ou pela introdução de novos membros que acumulem conhecimentos que a organização não possuía previamente.

Muitas empresas se utilizam de uma ampla variedade de fontes de informação tecnológica para fazer face ao processo de aprendizado. Sua importância variará de acordo com a capacidade tecnológica e estratégica da firma. De acordo com a OECD (1996), podem-se distinguir dois tipos de fontes de informação: interna (endógena) e externa (exógena) à firma. Internamente, o departamento de P&D e demais áreas da empresa, particularmente *marketing*, possuem um papel relevante nas decisões que envolvem inovação e, portanto, são as fontes primordiais de informação tecnológica. Externamente, as fontes se configuram em: instituições públicas de pesquisa; o fluxo tecnológico interfirma e interindústria, que pode ocorrer não só no

âmbito do país, como também com outros mercados; competidores; clientes ou consumidores; firmas de consultoria; fornecedores de equipamentos e matérias-primas.¹⁵

É crucial acrescentar a esta discussão os mecanismos de aprendizado, que, segundo POSSAS (1989), são tipicamente de três modalidades. A primeira é representada pelo próprio investimento em P&D, que constitui o mais importante meio de aprendizado. O investimento em P&D envolve não apenas significativos dispêndios, mas também representa, em geral, o principal mecanismo cumulativo de aprendizado. A acumulação "tácita" de conhecimentos realimenta o processo de busca de inovações e aperfeiçoamento de produtos e processos.

O segundo meio de aprendizado é representado pelos processos informais de acumulação de conhecimento tecnológico dentro das firmas. Estes processos de acumulação de conhecimento não envolvem a destinação específica de recursos e nem um formato organizacional definido, mas podem ser de extrema importância no desenvolvimento de novos produtos e processos que já tenham sido incorporados; por exemplo, os processos de "*learning by doing*" e "*learning by using*".

Learning by doing consiste em uma forma de aprendizado que ocorre no processo de produção, após as atividades de P&D terem se completado. Materializa-se no desenvolvimento de uma habilidade crescente na produção, que reduz os custos com mão-de-obra por unidade de produto, ou ainda, diminui a incidência de problemas de qualidade.

Learning by using ocorre com a utilização do produto pelo seu usuário final. Pode resultar tanto em práticas de operação e manutenção mais eficazes quanto em informações, que, quando repassadas para a empresa produtora, repercutem na introdução de melhorias incrementais no produto (MALERBA, 1992).

O terceiro meio de aprendizado é caracterizado pelo desenvolvimento de "externalidades" intra e interindustriais, que inclui: difusão de informação, mobilidade de mão-de-obra especializada e crescimento de serviços especializados. O fluxo do conhecimento une fontes variadas de novos conhecimentos ou tecnologias aos seus

¹⁵ Segundo HASENCLEVER e FERREIRA (2002), além da empresa e de suas atividades de P&D, o conjunto de instituições que contribui para a inovação, e a ligação entre elas, compreende o sistema nacional de inovação. Entre essas instituições, encontram-se: as universidades, institutos públicos de pesquisa, agências públicas e privadas de fomento ao investimento em inovação e sistema educacional.

usuários. DAVID e FORAY (1994) referem-se a estes fluxos como uma força distributiva de um sistema de inovação, que seria a possibilidade de haver conhecimento disponível para firmas que são capazes de usá-lo. Nesse sentido, a capacidade das firmas inovarem dependeria de sua habilidade em adotar conhecimento de outra firma e instituições, e recombinar este conhecimento em outros meios (DAVID, FORAY, 1994 apud ARUNDEL et al., 1998).

Alguns autores consideram, ainda, o capital humano como fator de grande relevância na determinação do crescimento econômico, destacando a importância da educação formal e da capacitação em instituições externas às firmas (BELL, PAVITT, 1993). Muitas vezes, as firmas são vistas essencialmente como usuárias, e não como criadoras do capital humano. As firmas contribuiriam para a formação de capital humano apenas por meio do processo de aprendizado tecnológico, especialmente em setores cuja dinâmica tecnológica é muito intensa. Algumas abordagens sobre o tema enfatizam justamente o *learning by doing* como um importante mecanismo de formação de capital humano. Destacam, ainda, o conhecimento tácito (com conseqüente ênfase da experiência) como fator relevante do processo de aprendizado tecnológico.

As contribuições geradas por parte das firmas e por parte das instituições de educação são distintas. Esses dois tipos de instituições não são substituíveis entre si, mas complementares em função dos conhecimentos gerados por cada uma. Por um lado, habilidades e conhecimentos mais específicos são adquiridos somente nas firmas e por meio de seus investimentos em *learning by doing* ou em treinamento. Por outro lado, a pesquisa pública destaca-se na geração do conhecimento tecnológico, cujas descobertas não podem ser apropriadas privadamente e exigem elevados investimentos.

Para BELL (1984), o aprendizado depende tanto de mecanismos que representam um menor custo na fabricação do produto (por meio das operações de produção e mudanças técnicas), como da alocação de recursos (mecanismo sistemático de retorno de informações, treinamentos, contratação de pessoas e esforço de busca). Assim, haveria seis diferentes tipos de informação ou conhecimento que constituem o aprendizado, na concepção do autor:

- a) *Learning by operating*: consiste em uma combinação de estímulo à mudança e aumento do entendimento do processo, que leva os indivíduos (trabalhadores

- diretos da produção ou supervisores) a aumentarem sua própria execução de determinadas tarefas de produção. Este tipo de aprendizado é gerado à medida que houver processos de *feedback* em termos das próprias atividades de produção;
- b) *Learning from changing*: relaciona-se ao aprendizado gerado por meio de vários tipos de mudança técnica, e não ao aprendizado gerado realizando-se operações. Esse tipo de aprendizagem resulta em maior entendimento de um tipo específico de tecnologia, melhor entendimento dos princípios gerais e aumento de confiança para manipular “caixas pretas” em geral;
- c) *System performance feedback*: este tipo de aprendizado envolve mecanismos institucionalizados para gerar, registrar, revisar e interpretar a experiência. Sem esse mecanismo sistemático de retorno, a operação de produção não gera, necessariamente, experiência;
- d) *Learning through training*: consiste em treinamentos formalizados que são importantes como fontes de capacidade tecnológica, mais até do que formas de aprendizado *doing-based*;
- e) *Learning by hiring*: as firmas não necessitam acumular sua capacidade tecnológica somente por criação. Se as habilidades e conhecimento estão disponíveis em seu ambiente, então, estes devem ser adquiridos por meio de um simples mecanismo de contratação de pessoas que personificam esses recursos;
- f) *Learning by searching*: significa explorar o aprendizado por meio de adições externas, ou seja, na forma de conhecimento e informação despersonalizados. Depende do esforço ativo da firma em empregar recursos para realizar a busca de novas tecnologias que são internas à empresa e, na maioria dos casos, formalizadas em departamentos ou equipes de pesquisa e desenvolvimento.

Todas essas formas de aprendizado estão inter-relacionadas com o próprio processo de mudança e o caráter não-estacionário das atividades produtivas, na medida em que adicionam valor à capacidade da firma para buscar inovações externas, como no processo de seleção e adaptação e na geração interna de inovações. Tendo-se avaliado até o momento os fatores envolvidos no processo inovativo, parte-se, na próxima seção, para a análise dos mecanismos de transferência tecnológica encontrados entre os agentes de um sistema de inovação. Assim, serão avaliados os mecanismos utilizados pelas firmas - trabalhados de forma isolada ou por outros meios de

coordenação -, para a geração de inovações.

2.3 Mecanismos de Transferência de Tecnologia

2.3.1 Redes de inovação

Muitas inovações são caracterizadas por crescentes inter-relações entre atores heterogêneos e diversos campos do conhecimento. Uma firma individualmente não consegue se manter atualizada no desenvolvimento de todas as relevantes tecnologias, acessando, então, fontes de conhecimento externas.

Neste sentido, a utilização de redes de inovação tem adquirido significativa importância como um mecanismo de coordenação de processo de P&D industrial. Na teoria da firma, há três diferentes abordagens para explicar a formação de redes. Todas elas avaliam as redes de inovação como formas de redução de custos de P&D, ou como um meio de minimizar custos de transação, ou ainda, como um meio para a criação de novidades (FREEMAN, 1994; PYKA, 2002).

Na primeira abordagem, desenvolvida a partir das bases da economia neo-clássica, a firma é vista como uma relação funcional de *inputs* e *outputs* de produção. O ponto central desta abordagem está na otimização da alocação de recursos e nos respectivos incentivos ao comportamento da firma. Os arranjos colaborativos de P&D nesse modelo contribuem para melhorar o desempenho produtivo da firma, tão bem como o seu bem-estar social, em situações em que há baixa apropriabilidade tecnológica e cujos *spillovers* tecnológicos reduzem os incentivos das firmas em investir em processos de P&D.

A segunda abordagem começou a ser traçada a partir de COASE (1937) e não se desdobra sobre o processo de produção, mas sim sobre os processos de transação econômica. Para Coase e seus seguidores, as firmas poderiam incorrer em maiores custos se, ao invés de manterem uma organização hierárquica interna, passassem a coordenar as transações por meio do mercado. Nesta perspectiva, redes são uma forma intermediária de coordenação entre hierarquia e mercado.

A terceira corrente difere das anteriores, uma vez que explica os arranjos colaborativos não por meio do incentivo (seja para restaurar os reduzidos incentivos de P&D provocados por baixa condição de apropriabilidade, seja para a redução dos custos

de transação), mas sim, por meio do conhecimento. Os principais proponentes desta teoria são MARSHALL (1920), que reconhece o conhecimento como um fato decisivo na produção, e PENROSE (1959), que identifica a base de conhecimento de uma firma como um ativo específico. Na década de 1980, esta teoria foi incorporada pela economia evolucionista, que afirma que o papel do conhecimento para o desenvolvimento econômico e o sucesso da firma é explicitamente reconhecido e constitui o ponto central da análise econômica. Na perspectiva evolucionista, as redes são analisadas como um determinante central na criação de novidade industrial e são, conseqüentemente, um mecanismo decisivo de coordenação.¹⁶

Segundo PYKA (2002), as redes não somente influenciam a coordenação de recursos, mas também inserem um impacto significativo sobre sua criação. Isto necessita ser visto sob duas perspectivas: primeiro, a reunião de diferentes competências em redes de firmas realça este processo de criação de recursos por meio da exploração de efeitos complementares; segundo, a cooperação nas redes também cria uma real sinergia neste processo (BROUSSEAU, 1993 apud PYKA, 2002).

Nesse contexto, ressalta-se o questionamento de como as redes influenciariam e contribuiriam para o processo de aprendizado organizacional. Observando-se os fatores do conhecimento (tácito, local e complexo) fica claro que o conhecimento não pode ser explorado via mercados, pois sem uma base comum de conhecimento e experiência, o conhecimento não poderia ser transferido. O que é requerido, então, é um desenvolvimento comum deste tipo de conhecimento. Como aponta ZUSCOVITCH e JUSTMAN (1995) apud PYKA (2002: 158), “redes representam um mecanismo para a difusão da inovação por meio da colaboração, e as relações interativas tornam-se não somente um instrumento de criação de recursos, mas sim um fator possível de geração de progresso técnico”.

Nesse contexto, o que importaria não seria apenas saber o que os outros estão fazendo, mas sim, como as respectivas funções tecnológicas são trabalhadas conjuntamente. Para dar suporte a esse aprendizado interfirma de longo prazo, é necessário desenvolver um estável conhecimento tácito e local e um ambiente colaborativo. Esta noção articula-se com a idéia de que a firma – enquanto espaço de

¹⁶ Para o objetivo desta tese, a análise de rede terá como referência a abordagem baseada no conhecimento, pois é preciso que as formas de cooperação entre agentes sejam observadas também em termos de aprendizado, oportunidades tecnológicas, dependências tecnológicas e ativos complementares.

oportunidades – é determinada pelas ações do passado, uma vez que o aprendizado é local, historicamente circunscrito; a trajetória tecnológica que uma firma segue é fortemente dependente de suas ações no passado. Todavia, as firmas que seguem diferentes trajetórias tecnológicas e estão engajadas em redes de inovação podem também experimentar um tipo de convergência com importantes conseqüências para suas oportunidades tecnológicas. Ou seja, as redes de inovação oferecem uma possibilidade de superação das restrições de irreversibilidade do conhecimento, que é construído sobre bases tecnológicas específicas.

Com a fusão de diferentes capacidades tecnológicas, a exploração de novas oportunidades torna-se possível. Assim, tanto a esfera organizacional como a esfera tecnológica da firma têm de ser vistas em um contexto evolucionário (PYKA, 2002). As redes de inovação se apresentam, então, como um mecanismo promissor de coordenação, possibilitando que as firmas tenham acesso a ativos complementares.

Como afirma TEECE (1986: 286),

O sucesso da inovação requer formas complexas de organização de negócios. Organizações de inovação devem formar elos umas com as outras, tanto a montante como a jusante, horizontalmente ou verticalmente. Os sistemas tecnológicos avançados não são e não devem ser criados de forma isolada. A comunicação e a coordenação são freqüentemente requeridas, e na prática o sistema de preço isoladamente não é suficiente para realizar a necessária coordenação.

É de extrema relevância, nesse contexto, indagar a fundo quais são os motivos que levam as firmas a participar de redes de inovação, e quais seriam esses tipos de redes. HAGEDOOM e SCHAKENRAAD (1989) listam esses motivos em: a) altos custos e riscos inerentes à P&D em indústrias de alta tecnologia; b) curto espaço de tempo entre descoberta e introdução no mercado; c) exploração de novos mercados e novos nichos de mercado; d) transferência tecnológica e complementaridade tecnológica; e) monitoramento da evolução de tecnologias e oportunidades.

PYKA (2002) analisa dois tipos de abordagens teóricas para explicar a existência e necessidade de uma organização de rede em processos de inovação: sistemas nacional e regional de inovação, e redes formais e informais. A primeira forma compreende um sistema de interações estruturadas entre agentes que são envolvidos no

processo de geração de tecnologias. Essa interação é estruturada de forma que as relações são freqüentemente repetidas, e assim, institucionalizadas, no sentido de que instituições formais e informais exercem uma importante influência sobre o desempenho inovativo.

Dentro dessa estrutura, não somente o papel das firmas industriais, mas também de instituições públicas de pesquisa, como universidades, são relevantes. Por outro lado, o padrão localizado de desenvolvimento incita o processo de aprendizado coletivo, pois o novo conhecimento é difundido mais rapidamente, conseqüentemente, realçando a capacidade criativa das firmas e instituições na região (é a esse processo que se designa sistema regional de inovação). A incerteza relacionada ao processo de inovação é reduzida dentro das aglomerações regionais, levando as firmas a uma melhor fundamentação de suas decisões estratégicas (PYKA, 2002; MALERBA, 2002).

A segunda abordagem de redes de inovação é constituída a partir de um espectro entre contratos formais e acordos informais. Os tipos específicos variam de rigorosos arranjos contratuais a esforços cooperativos, como: a) *joint-ventures* e corporações de pesquisa; b) acordos para P&D; c) acordos contratuais para troca de resultados de P&D e de acordos financeiros; d) licenciamento de tecnologia; e) subcontratação de serviços de P&D; f) troca informal de conhecimento entre firmas em uma rede ou o emprego de cientistas e engenheiros (PYKA, 2002). As redes informais se assemelhariam ao “conhecimento tácito” dentro das firmas, devido à dificuldade de serem medidas e classificadas. Nesse sentido, reconhecidamente, em processos de acumulação de conhecimento tecnológico dentro das firmas e de outras organizações, o conhecimento tácito é freqüentemente mais importante do que formas específicas do conhecimento codificado. O conhecimento tácito é difícil de ser transmitido, passado às pessoas, o que é requerido em processos de transferência tecnológica, principalmente de redes formais (FREEMAN, 1991b).

Apesar de raramente medidas sistematicamente, as redes informais denotam ser mais importantes. Segundo FREEMAN (1991b: 502), “as múltiplas fontes de informação e padrões pluralísticos de colaborações foram sempre a regra, e não a exceção”. De acordo com o autor, a organização em rede é um arranjo básico institucional para enfrentar a inovação sistêmica, sendo analisadas como uma forma mista de mercado e organização. Elas envolveriam um conjunto de elos com parceiros

preferenciais, em um espaço da firma que utiliza diferentes ativos complementares e relações de mercado, possuindo como meta a redução de incerteza.

HAKANSON (1989) também contribui nesse sentido ao afirmar que, com o passar do tempo, nas relações formais de cooperação em P&D, esses arranjos passam a se tornar informais, devido à mútua confiança e fidelidade entre os parceiros. Tal como aponta TEECE (1992), a inovação está se tornando fortemente distribuída. Como poucas firmas conseguem desenvolvê-la sozinha, significa que antigos debates sobre o tamanho da firma, estrutura do mercado e inovação tornam-se sem importância, assim como as áreas de atuação da firma tornam-se crescentemente confusas e amplas.

A partir da abordagem da Nova Economia Institucional, rede pode ser compreendida como uma nova forma de organização, diferenciada da hierarquia ou da forma de mercado. Segundo POWELL (1990), em modos de alocação de recursos por meio de redes, podem ocorrer transações que não são estabelecidas nem por meio de trocas e nem por meio de negociações administrativas, mas sim, por intermédio de redes de indivíduos engajados em ações recíprocas, preferenciais, mútuas, etc. Nesse sentido, as redes são complexas porque não envolvem os critérios explícitos do mercado, nem o “paternalismo” familiar da hierarquia. O critério básico nas relações em rede é que uma parte é dependente dos recursos controlados por outra e que existem ganhos a serem distribuídos.

A seguir, serão discutidos os possíveis arranjos que podem emergir de um sistema de rede para a inovação.

2.3.2 Arranjos de cooperação

Outros autores contribuíram para o entendimento da formação de arranjos cooperativos para a inovação. Segundo TETHER (2002), somente a partir da metade da década de 1980 que considerável atenção foi atribuída às ‘formas distribuídas de inovação’, incluindo alianças estratégicas tecnológicas, arranjos colaborativos de P&D e redes de inovação. De acordo com o autor, uma variedade de razões é atribuída na literatura para o aparente crescimento de inovações e alianças estratégicas. De forma geral, as firmas entrariam em acordos colaborativos devido ao fato de não possuírem todos os recursos necessários (incluindo conhecimento) e/ou porque desejam reduzir os riscos associados à inovação (incluindo os riscos de *spillovers* tecnológicos).

Para o autor, haveria vários tipos de cooperação em um canal de suprimentos, tanto dentro como fora dele.¹⁷ Dentre as cooperações alocadas em uma cadeia de suprimentos, destaca-se a com clientes ou usuários, que trariam vantagens como: a) criar conhecimento complementar, possibilitando a inclusão dos conhecimentos e habilidades dos usuários; b) ajudar a encontrar o real equilíbrio entre desempenho e preço; c) prover um entendimento do comportamento do usuário, pois isso pode ser importante para a melhoria da inovação; d) realçar as oportunidades de que a inovação será aceita e adotada por outras firmas dentro da mesma comunidade de usuários (isto é muito importante em casos em que o usuário é respeitado dentro de sua comunidade, e se o fornecedor é relativamente desconhecido).

As cooperações com clientes ou usuários tendem a ser mais comuns quando a inovação é mais recente ou complexa, ou quando o mercado para a inovação é pobremente definido. Já as relações cooperativas com os fornecedores dividem muitos dos fatores das relações com os clientes, mas, além desses, relacionamentos com fornecedores têm sido amplamente examinados no contexto de decisões de “fazer ou comprar”. Esses tipos de decisões seriam também influenciados por implicações estratégicas, no sentido do equilíbrio entre posições competitivas da firma a curto e longo prazo (TETHER, 2002).

Segundo LUNDVALL (1988), existem formas específicas de interação entre usuário e produtor no processo de inovação, uma vez que: a) as mudanças de produto no nível do usuário implicam novas demandas por equipamentos de processo; b) o conhecimento gerado por *learning by using* somente será transformado em novos produtos se os produtores tiverem contato direto com os usuários; c) gargalos tecnológicos no âmbito do usuário representarão potenciais mercados para o produtor que está inovando. No caso específico de equipamentos complexos e especializados desenvolvidos e vendidos para usuários, há necessidade de cooperação direta durante o processo de inovação. O usuário deverá demandar ao produtor com base em necessidades específicas, e o produtor poderá realizá-las com o usuário.

Colocando-se relações com clientes e fornecedores à parte, as firmas podem se engajar em arranjos cooperativos para a inovação com vários outros tipos de

¹⁷ Um canal de suprimentos deve ser visto como uma rede de empresas independentes que agem em sintonia de forma a criar valor para o usuário final por meio da distribuição de produtos (BATALHA, SILVA, 2001).

parceiros. Estes incluem: competidores, universidades, consultores, institutos de pesquisa, organizações de tecnologia e pesquisa, e outras associações. As cooperações com competidores levantam realmente maiores suspeitas, devido ao potencial para o comportamento anticompetitivo. Mas as motivações para as alianças com competidores necessitam não ser (diretamente) anticompetitivas e podem ser complexas (FUSFELD, HAKLISCH, 1985; HAMEL et al., 1989 apud TETHER, 2002). Há alguns exemplos de motivações que não são simplesmente anticompetitivas, e muito menos associadas à razão de custos. A primeira motivação está relacionada ao fato de que colaborações estão vinculadas a padrões comuns, ou seja, os acordos são particularmente importantes onde novos produtos ou serviços são relativamente fáceis de serem copiados, mas dispendiosos para serem desenvolvidos.

A segunda motivação é a de que as firmas freqüentemente não competem por meio de todas as suas atividades; elas devem ser competitivas em alguns mercados de produtos ou serviços, mas não em outros. Apesar do processo competitivo, as firmas necessitam conhecer as forças e fraquezas umas das outras. Assim, elas devem encontrar áreas onde suas forças são complementares para o desenvolvimento de uma nova extensão de produtos ou serviços (HAMEL et al., 1989 apud TETHER, 2002).

Terceiro, é muito comum a colaboração com competidores quando todos estão frente a problemas comuns, e especialmente se esses problemas são abordados externamente aos processos competitivos e/ou quando, por meio da colaboração, podem influenciar a natureza do ambiente regulatório.

Para FREEMAN (1991b), o processo interativo de criação de informação e aprendizado é essencial para a inovação sistêmica. Essa interação envolveria também três dimensões: entre usuários e fornecedores; entre P&D, *marketing* e processos manufatureiros; e entre produtos físicos, *softwares* e serviços.

Universidades e institutos de pesquisa públicos também são importantes para o fornecimento de novo conhecimento científico e tecnológico. Este tipo de conhecimento, aliado ao prestígio da pesquisa de pesquisadores individuais, tem levado as universidades a realizar grandes projetos de colaboração com indústrias, substituindo a geração do tradicional conhecimento científico, pela produção do conhecimento baseado em problemas. Da mesma forma, as firmas vêm ‘explorando’ o conhecimento gerado pelas universidades e institutos de pesquisa, de forma a ter acesso tanto ao

suporte técnico (incluindo especialistas e equipamentos) como ao suporte complementar, como P&D interno (MANSFIELD, LEE, 1996; TIDD et al., 1997 apud TETHER, 2002).

Ainda que as universidades (e outros institutos públicos de pesquisa) sejam freqüentemente observadas como pouco dinâmicas para as necessidades das indústrias, consultores do setor privado e institutos de pesquisa são fontes alternativas de informação e conhecimento para a inovação. Esses podem prover fundamental conhecimento científico ou tecnológico, porém, mais comumente, provêm aplicado conhecimento, habilidades específicas e informação (TETHER, 2002).

Segundo MATHIEU (1996), o estreitamento da relação universidades/institutos de pesquisa e empresas não deve ser analisado apenas como a solução para a escassez de recursos do setor. Mais do que isso, ele deve ser entendido como uma iniciativa que objetive canalizar para a sociedade – por meio de novos produtos e da melhoria na eficiência produtiva das empresas –, os frutos dos desenvolvimentos gerados nos centros de pesquisa. Assim, o ponto de partida para o desenho de um modelo eficaz de produção tecnológica e de transferência de conhecimento seria uma estrutura de incentivos que, por um lado, levaria as empresas a procurar soluções mais competitivas em termos de custo, qualidade e desempenho técnico e, por outro, que motivasse os pesquisadores e as instituições a atender as demandas da sociedade.

A co-participação em projetos de desenvolvimento tecnológico, liderados por empresas, envolveria: a) a identificação de uma demanda e um cliente; b) a definição de uma modalidade de retorno ou pagamento pelos serviços prestados pela instituição (*royalties*, transferências, complemento salarial ou investimento em laboratórios); c) o estabelecimento de um espaço de transição entre instituição de Ciência e Tecnologia (C&T) e mercado, para o caso do pesquisador empresário (incubadora de empresas, pólo ou outro formato); d) quando for o caso, estruturar uma forma de financiamento capaz de sustentar a relação entre as instituições de C&T e as empresas durante o processo de co-desenvolvimento e de transferência de tecnologia (MATHIEU, 1996).

É importante destacar que, no nível dos setores industriais, existem diferentes combinações de características tecnológicas e mecanismos de seleção e aprendizado, conforme descritos anteriormente. Essa diferenciação pode configurar

distintos padrões de difusão e gerar assimetrias no interior e entre indústrias. Tais padrões serão discutidos posteriormente por meio da taxonomia de PAVITT (1984) e da categorização construída por MARSILLI (2000).

2.4 Padrões de Inovação Tecnológica

2.4.1 A taxonomia de Pavitt

A existência de assimetrias em termos de padrões de geração e difusão tecnológica possibilita a divisão dos setores em cinco categorias, as quais estão associadas a distintos modos que ajudam a sustentar as bases da competitividade ao longo do tempo. Seguindo-se a taxonomia de PAVITT (1984) e BELL e PAVITT (1993), podem-se distinguir os seguintes setores:¹⁸

- a) os "dominados por fornecedores" (*supplier-dominated*), cujas inovações são basicamente de processo, incorporadas nos equipamentos e insumos, e por isso geradas fora do próprio setor, tipicamente por meio da difusão de bens de capital e intermediários mais avançados (*best practice*). São exemplos, as indústrias: têxtil, de vestuário, editorial e gráfica, de couro, de madeira, de alimentos, etc.;
- b) os "intensivos em escala" (*scale intensive*), onde as inovações, tanto de produto como de processo, envolvem o domínio de sistemas complexos e a fabricação de produtos complexos, apresentando economias de escala de vários tipos, empresas de grande porte, altos gastos em P&D e freqüente integração vertical. Como exemplos, temos: as indústrias de material de transporte, de bens eletrônicos duráveis, metalúrgica, alimentar, de vidro e de cimento;
- c) os "fornecedores especializados" (*specialised suppliers*), cujas inovações - geralmente de produtos, como insumos para outros setores -, envolvem contato íntimo das firmas (em geral pequenas) com os usuários e domínio específico de tecnologia de projeto e construção de equipamentos. São exemplos típicos: as atividades de engenharia mecânica e de instrumentos;
- d) os "intensivos em ciência" (*science-based*), cujo processo de inovação está

¹⁸ BELL e PAVITT (1993) complementam a taxonomia construída por PAVITT (1984), com a inserção do setor baseado na informação, devido ao aumento da capacidade das firmas em armazenar, processar e transferir informação.

diretamente vinculado a um paradigma tecnológico viabilizado por um paradigma científico, e, por isso, apresenta grandes oportunidades tecnológicas, grandes investimentos em P&D, grande porte das empresas (exceto em "nichos" altamente especializados) e difusão predominante por seleção.¹⁹ São exemplos: a indústria eletrônica, algumas empresas da área química e de base biotecnológica.

e) os "intensivos em informação" (*information-intensive*), cujas inovações são incrementais e baseadas na experiência. O acúmulo tecnológico pelas firmas compreende: projeto, estrutura, operação e melhorias de sistemas complexos para o armazenamento e processamento de informação. As grandes firmas em indústrias de serviços, como banco e varejo, têm se tornado grandes centros de acúmulo de informação tecnológica.

Os padrões de inovação e difusão nesses setores ocorrem da seguinte maneira. Nos setores "dominados por fornecedores", há baixa apropriabilidade e oportunidade (exógena) de inovação. A difusão ocorre predominantemente por meio do aprendizado, e não por seleção, e é afetada principalmente pela interação entre essas indústrias, "dominadas pelos fornecedores", e os respectivos "fornecedores especializados". A difusão de novas tecnologias leva à sua crescente rentabilidade, quer devido aos custos decrescentes do aprendizado, quer por economias de escala, ou ainda, por efeitos de 'spillover' resultantes da difusão estimulada pelos fornecedores.

Por outro lado, os setores "intensivos em ciência" apóiam-se em direitos de propriedade e oportunidades tecnológicas, em que as possibilidades cientificamente determinadas são economicamente exploradas com base em investimentos maciços e direcionados em P&D, por meio dos quais opera o mecanismo de aprendizado típico. As indústrias "intensivas em escala" combinam, em diferentes graus, elementos dos dois extremos acima. Se o aprendizado pelo uso de equipamentos e processos é importante, existem vantagens tecnológicas derivadas do aproveitamento de economias de escala e de efeitos sinérgicos na produção. Existem também vantagens na utilização de grupos de inovações, que são internalizadas por integração vertical e horizontal, além do uso de métodos de aprendizado tanto formais (P&D) quanto informais. A difusão de inovações é, portanto, baseada tanto no processo de seleção como no de aprendizado (POSSAS,

¹⁹ Pelo processo de seleção, o mercado e as próprias empresas, por meio de suas decisões, sancionam, redirecionam ou rejeitam certas estratégias, bem como as trajetórias que as firmas individuais e a estrutura do mercado, em seu conjunto, seguirão.

1989).

O setor intensivo em informação assemelha-se aos setores “baseado em ciência” e “intensivo em escala”, na medida em que os principais métodos para a proteção contra a imitação consistem em projetar e operar o conhecimento, acrescido dos direitos de propriedade. Nesse caso, os mecanismos de acesso à inovação e, conseqüentemente, para a transferência tecnológica, ocorrem com a compra de equipamentos e softwares, e a própria engenharia reversa.

2.4.2 A tipologia de regimes tecnológicos de Marsili

Para MARSILI (2000), a existência de setores com distintas combinações tecnológicas e diferentes mecanismos de seleção e aprendizado, configura o que se pode chamar de “regimes tecnológicos”. Esses regimes podem ser influenciados por uma variedade de dimensões, como: nível de oportunidade tecnológica, barreiras de entrada tecnológica, cumulatividade da inovação, diversidades interfirma na proporção e direção de inovações, intensidade e direções da diversificação da base do conhecimento, relevância de várias fontes externas de conhecimento, ligações com pesquisa acadêmica e natureza da inovação (exemplo, produtos e processos). Estas diferenças conduzem à criação da seguinte tipologia de regimes tecnológicos:

- a) os “intensivos em ciência” (*science-based*), caracterizados por um alto nível de oportunidade tecnológica, elevadas barreiras tecnológicas de entrada e alta cumulatividade de inovação. As firmas são homogêneas em suas proporções e direções da inovação. As atividades inovativas estão principalmente relacionadas à inovação de produto e se beneficiam da contribuição direta de avanços científicos e da pesquisa acadêmica. São exemplos: as indústrias farmacêuticas e eletroeletrônicas;
- b) os “intensivos em processos” (*fundamental-processes*), caracterizados por um nível médio de oportunidade tecnológica, elevada barreira tecnológica de entrada, especialmente relacionada a vantagens de escala em inovação, e grande persistência de inovação. A inovação caracteriza-se fundamentalmente por processos, e apesar de os usuários e outras firmas representarem as principais fontes externas de conhecimento, se beneficiam de contribuições importantes de

avanços científicos e da pesquisa acadêmica. São exemplos: as indústrias química e de petróleo;

c) “sistema complexo de conhecimento” (*complex knowledge system*), caracterizado por níveis médio-alto de oportunidade tecnológica, barreiras de entrada em escala e conhecimento, e persistência em inovação. O fator que distingue este regime dos outros é o alto grau de diferenciação de competências tecnológicas desenvolvidas pelas firmas, especialmente em tecnologias de produção avançadas, e de fontes externas de conhecimento, incluindo uma importante, apesar de indireta, contribuição da pesquisa acadêmica. São exemplos: as indústrias de aeronaves e de veículos;

d) “baseado na engenharia de produto” (*product-engineering*), caracterizado por um nível médio-alto de oportunidade tecnológica, reduzidas barreiras de entrada para a inovação e não intensa persistência à inovação. Este regime é distinguível pela alta diversidade de trajetórias tecnológicas exploradas pelas firmas. A inovação de produto beneficia-se de fontes externas de conhecimento, principalmente de usuários. Inclui indústrias de controle de maquinário, de instrumentos mecânicos e elétricos, dentre outras;

e) “baseado em processos contínuos” (*continuous-processes*), inclui uma variedade de atividades de produção, tal como indústria de processos metalúrgicos, metais e de construção de materiais, indústria de processos químicos (têxteis e papel, alimento e tabaco), etc. Geralmente, é caracterizado por baixo grau de oportunidade tecnológica, reduzidas barreiras tecnológicas de entrada e, ainda, menor persistência em inovação. As firmas são heterogêneas tecnologicamente e suas bases de conhecimento são variadas, diferenciando-se entre campos técnicos.

Apesar de ambos os autores apresentarem diferenciações em termos de agregação dos setores em sistemas ou regimes tecnológicos, suas classificações guardam muitas semelhanças no padrão de inovação entre os setores. Vale ressaltar que a existência de padrões distintos de inovação - entre os setores produtores - impacta diretamente na forma com que as firmas desempenharão suas estratégias para inovar no mercado. Tais estratégias serão exploradas a seguir.

2.5 Comportamento Estratégico das Firmas

2.5.1 Estratégias tecnológicas

As categorizações dos sistemas e regimes tecnológicos ajudam a compreender as opções e estratégias das firmas diante de um processo de intensa mudança tecnológica, levando-se em conta suas limitações, aprendizado e história progressa. De acordo com FREEMAN (1982), as firmas podem usar e combinar seus recursos e habilidades técnicas e científicas para resultar em diversas possibilidades; delegar maior ou menor peso para questões de curto e longo prazo, e formar alianças de vários tipos, entre outras alternativas.

FREEMAN (1982) distingue seis tipos de estratégias relativas à inovação tecnológica, as quais oferecem uma aproximação interessante à variedade e natureza dos grupos estratégicos na indústria:

- a) Estratégia ofensiva: consiste na obtenção da liderança técnica e do mercado, sendo a empresa pioneira na introdução de novos produtos. As empresas que adotam tal estratégia são intensivas em P&D e apresentam uma elevada capacidade em engenharia de projeto e em atividades de pesquisa aplicada. O grande esforço de pesquisa básica na empresa, assim como um contato estreito com os centros de pesquisa básica fazem com que a empresa seja bem-sucedida adotando uma estratégia ofensiva.
- b) Estratégia defensiva: as empresas que adotam estratégias defensivas também são intensivas em P&D, porém, se diferenciam das primeiras na natureza e no *timing* das inovações. Não são capazes de desenvolver inovações originais, são capazes apenas de responder rapidamente às inovações introduzidas pelo líder, conservando, assim, suas participações no mercado. Isto porque aproveitam os novos mercados abertos pelo inovador e aprendem com os erros que este comete e, freqüentemente, obtêm resultados superiores aos do próprio inovador.
- c) Estratégia imitativa: as empresas que adotam estratégias imitativas devem obter certas vantagens para poder competir com os inovadores, como acesso aos mercados cativos, proteção política ou custos menores. Devem apresentar elevadas capacidades em engenharia de produção e projeto, podendo ser capazes de operar com alta eficiência o processo de produção. Quando a tecnologia da indústria

tende a se estabilizar, tais empresas podem disputar agressivamente o mercado.

d) Estratégia dependente: empresas que adotam - normalmente obrigadas - esse tipo de estratégia desempenham um papel subordinado na indústria. Não realizam atividades de P&D e dependem das especificações técnicas de seus clientes.

e) Estratégia tradicional: tais empresas atuam em indústrias onde tem decrescido o dinamismo tecnológico. Não realizam atividades de P&D e atuam em mercados altamente atomizados ou em oligopólios fragmentados.

f) Estratégia oportunista: esta estratégia é adotada nas situações em que a empresa pode ocupar um nicho ou oportunidade de mercado com base no senso ou capacidade empresarial, sem incorrer em gastos de P&D. Assim, adotando a estratégia oportunista, alguns empresários podem encontrar novas oportunidades que têm escassa relação com o processo de P&D, ainda que em indústrias intensivas em P&D.

Outros autores trabalham com definições que indicam quais aspectos da empresa, relacionados com o seu comportamento inovativo, podem ser considerados em uma análise de sua estratégia tecnológica. Dentro do escopo da tese, a abordagem de ZAHRA (1996) apud RIEG (2004) apresenta-se relevante. Em sua análise de estratégia tecnológica, são contemplados os seguintes fatores:

a) A postura tecnológica da firma, ou seja, se é pioneira ou seguidora (*pioneer-follower posture*). Uma empresa é considerada líder quando é a primeira a introduzir no mercado novas tecnologias de produto ou de processo. Por outro lado, a empresa seguidora copia as tecnologias de produto e/ou processo desenvolvidas por seus rivais. Assim, determinar se deve assumir uma postura de líder ou de seguidor de mercado é uma das mais importantes escolhas estratégicas que uma empresa enfrenta.

b) As fontes tecnológicas utilizadas pela empresa, se internas (P&D) ou externas (alianças estratégicas ou de cooperação, licenciamento e compra de tecnologias fora da empresa).

c) O portfólio de tecnologias (*technology portfolio*), ou seja, as tecnologias nas quais a empresa vem investindo ao longo do tempo. Essas tecnologias podem ser distintas entre básicas e chave. As primeiras são aquelas necessárias a qualquer empresa para competir em uma determinada indústria, não fornecendo vantagem

competitiva à empresa. As tecnologias-chave são de alto valor e únicas à empresa, provendo vantagem competitiva à mesma.

d) O número de produtos introduzidos no mercado pela empresa ao longo do tempo (sejam novos ou melhorados tecnologicamente). Essa ação pode ajudar a empresa a ir ao encontro das necessidades de diversos consumidores, gerar maiores lucros e permitir, ainda, diferenciar-se das demais, com a rápida introdução dos novos produtos.

e) As ações para proteger o capital intelectual da empresa, como patentes, *trademarks* (marca registrada) e *trade secrets* (segredos de comércio).

f) A previsão tecnológica, entendida como o monitoramento realizado, pela empresa, do desenvolvimento tecnológico do setor no qual atua e em setores correlatos. Constitui um importante componente da estratégia tecnológica porque ajuda a empresa a identificar as ameaças e oportunidades, as iniciativas dos seus competidores, as mudanças tecnológicas no ambiente e as tecnologias substitutivas em potencial.

Dando continuidade a este estudo, a próxima discussão denota ênfase às empresas multinacionais, principalmente no que diz respeito aos seus posicionamentos estratégicos em termos produtivo, comercial e tecnológico de matriz e filiais.

2.5.2 Estratégias das empresas multinacionais

A questão a ser discutida aqui é a participação das subsidiárias das multinacionais, localizadas nos países em desenvolvimento, no processo de competitividade global.²⁰ Ou seja, se essas empresas operam somente por meio de funções discretas, como as de foco comercial e produtivo, ou também por meio de estratégias mais amplas, como as tecnológicas. No esquema proposto por VERNON (1979), o desenvolvimento de funções das subsidiárias pode ser compreendido por meio do modelo de ciclo de vida do produto.

De acordo com este modelo, em um primeiro estágio, quando do lançamento de um novo produto, geralmente os produtores enfrentam condições

²⁰ Conhecidas também pela denominação de empresas internacionais ou transnacionais, as multinacionais resultam da concentração do capital e da internacionalização da produção capitalista. Caracterizam-se por desenvolver uma estratégia internacional a partir de uma base nacional, sob a coordenação de uma direção centralizada (SANDRONI, 1999).

críticas, sendo o próprio produto pouco padronizado durante certo tempo. Nesse estágio, os produtores estão interessados no grau de liberdade que têm para mudar seus insumos, de forma que o custo dos insumos também é relevante, e há a necessidade de comunicação rápida e efetiva, por parte do produtor, com os clientes, fornecedores e até com os concorrentes. Isso se explica devido à elevada incerteza quanto às dimensões do mercado, dos insumos necessários à produção e das especificações dos produtos. Nesse estágio, a empresa multinacional produz e vende o produto no seu próprio mercado de origem e exporta para alguns países no mercado externo.

Em um segundo estágio, com a maturação da tecnologia do produto e com a expansão da demanda pelo produto, em geral, ocorre certo grau de padronização, mas não significa que os esforços para diferenciação cheguem ao fim. O comprometimento com certo conjunto de padrões de produto abre possibilidades técnicas para a consecução de economias de escala por meio de produção em massa. A preocupação a respeito do custo de produção começa a tomar o lugar da preocupação com as características do produto. Uma vez que o mercado se expande em outros países, as empresas começam a se perguntar se já chegou o momento de assumir o risco de estabelecer outras instalações produtivas.

Nessa fase, os investidores estrangeiros buscam uma localização ótima de modo que não se preocupem muito com as questões de informação de mercado (pois já estariam familiarizados com o *marketing* do negócio), estando à procura de uma fonte de oferta cativa de baixo custo. Neste caso, o baixo custo de mão-de-obra pode ser a atração inicial para o investidor em áreas menos desenvolvidas. Os contínuos melhoramentos na qualidade, aperfeiçoamentos incrementais, podem fazer com que a produção da filial passe a ser exportada para a matriz, revertendo o fluxo comercial que originou o produto. Em um estágio final, os custos de produção do país no estrangeiro deixam de ser competitivos e a produção é transferida para um outro país onde eles são menores comparativamente. Nesse caso, difundida a vantagem da inovação, ela é compensada pela produção a baixos custos, por mão-de-obra menos qualificada no estrangeiro.

De acordo com esse modelo, inicialmente, o mercado local é abastecido por meio da adaptação das tecnologias de processo e produto para as especificidades da região, transferidas da sede tecnológica. Posteriormente, a exportação do produto para o

país de origem da empresa poderia, algumas vezes, alterar a função da subsidiária, que passaria, então, a contribuir para o desenvolvimento do produto.

Este modelo, se por um lado é de grande utilidade analítica para a compreensão dos estágios iniciais da evolução da subsidiária, por outro, ele estabelece uma relação de profunda dependência da filial com o comando corporativo. Esta característica seria uma limitação do esquema de ciclo de vida do produto, pois desconsidera tanto o papel que uma unidade corporativa pode ter na estrutura mundial da empresa multinacional quanto as possibilidades de decisões autônomas (GOMES, 2003).

A abordagem de PEARCE (1999) se contrapõe a esse modelo na medida em que enfatiza que as subsidiárias possuem outras funções, que não somente de caráter adaptativo de produtos e processos. Ou seja, o que o autor avalia é o posicionamento de P&D descentralizado em empresas multinacionais, o que envolveria não somente ações táticas, mas sim, estratégicas. As empresas multinacionais estariam adotando novas abordagens estratégicas para alcançar a competitividade global, no que significaria reestruturar os papéis das suas subsidiárias e reformular sua interdependência intragrupo.

Enquanto na visão tradicional – relação meramente dual e dependente filial-matriz-filial -, por exemplo, a área de P&D descentralizada dependia das decisões bilaterais entre uma unidade central e uma subsidiária individual, essas novas percepções enfatizam o posicionamento de operações distintas dentro de redes interdependentes, que mutuamente se suportam. Apesar de o centro ainda manter uma decisiva responsabilidade para assegurar um balanço e coerência de operações globais (ambos em evolução tecnológica e de produção), as linhas de interdependência e a dimensão da decisão têm se tornado muito mais multifacetadas. Essas unidades agora desempenhariam muito mais do que aplicações de tecnologias de produto criadas centralmente, para desenvolver funções importantes em seus próprios processos.

PEARCE (1999) discute ainda como as multinacionais aplicariam suas tecnologias em novos ambientes de mercado e em termos de localização de produção. Pensando-se no curto prazo, as empresas podem até apresentar uma função (meramente) de adaptação periférica de existentes produtos e processos de produção. As percepções contemporâneas, entretanto, vêm a P&D descentralizada, movendo-se em direções

para sustentar a viabilidade e originalidade de sua principal ciência básica. Assim, o objetivo da competitividade estratégica em empresas multinacionais estaria além do efetivo fornecimento de uma existente geração de produtos.

A médio prazo, isto envolve uma maior geração de produtos, representando uma revisão dos meios pelos quais as necessidades tradicionais fornecidas pela indústria são conhecidas ou que atualmente aumentam seu escopo. Assim, a organização mover-se-ia de operações de adaptações táticas, de curto prazo, para mais estratégicas (em termos de desenvolvimento de produto), a médio prazo, e de criação de conhecimento em P&D em outras unidades de empresas, a longo prazo. Significaria deslocar-se de uma posição dependente, meramente aplicadora da trajetória tecnológica do grupo, para uma que é dinamicamente interdependente, com os processos principais de reformulação e regeneração de conhecimento central e escopo comercial.

A grande contribuição desta abordagem está em reconhecer que as vantagens específicas à propriedade não estão restritas apenas ao país de origem da empresa, mas podem ser adquiridas e construídas pelas filiais em diferentes regiões.

Tem sido observado que, embora a ampliação da internacionalização das atividades de P&D seja, sem dúvida, uma realidade, ela ainda ocorre em proporções bem inferiores à internacionalização das funções produtivas e manufatureiras. Segundo COSTA (2003), esta “internacionalização” não é tão global, à medida que está praticamente restrita aos países desenvolvidos, representados pela Tríade – Estados Unidos, Japão e Europa Ocidental, restando aos países em desenvolvimento posição marginal neste processo (KATZ, 2000; UNCTAD, 2001; QUEIROZ, 2001 apud COSTA, 2003).

Esta concentração das funções tecnológicas nos países da Tríade leva alguns autores a definirem o processo atual de mudanças como “triadização” (em oposição à “globalização”). A triadização reforça o argumento de que as subsidiárias das multinacionais podem recorrer às suas matrizes (ou a poucas unidades localizadas nos países desenvolvidos) para ter acesso aos ativos tecnológicos necessários para a condução eficiente das suas funções produtivas e manufatureiras.

O reconhecimento, pela literatura, de que as subsidiárias das multinacionais investem em capacitação local até certo ponto ainda é bastante válido.

Alguns autores sugerem, inclusive, que podem ocorrer retrocessos no processo de aprendizado das subsidiárias dos países em desenvolvimento, como decorrência do novo padrão de especialização internacional. CASSIOLATO et al. (2001) apud COSTA (2003), com base em estudos empíricos sobre o sistema de “inovação” brasileiro, chamam a atenção para descontinuidades dos programas tecnológicos das subsidiárias das multinacionais, refletidas na redução dos esforços tecnológicos adaptativos. Este encolhimento das funções tecnológicas é explicado, segundo estes autores, pela especialização dos países do Mercosul em setores de baixo dinamismo tecnológico.

Outros autores chegam a conclusões semelhantes, observando que, apesar dos efeitos positivos em termos de modernização das subsidiárias (representada pela introdução de novas tecnologias e novas técnicas produtivas) e das exportações, a inserção das subsidiárias das multinacionais localizadas na América Latina nas redes de produção global parece implicar desvantagem para a acumulação de capacidades tecnológicas locais (tanto via redução das atividades de adaptação, quanto pelos limites conhecidos para o avanço do aprendizado tecnológico nas subsidiárias), ampliando a desarticulação dos sistemas de aprendizado tecnológico dos países da região. KATZ (2000) apud COSTA (2003) identifica esta simultaneidade entre modernização das plantas das subsidiárias estrangeiras na América Latina e a redução dos esforços locais em engenharia adaptativa como um aparente paradoxo dos movimentos recentes nas economias da região e sua relação com a presença das multinacionais. No entanto, pela lógica global das multinacionais, este paradoxo parece não existir. Isto é, há diferentes níveis de globalização ou internacionalização das funções tecnológicas das multinacionais, deste modo cabendo às subsidiárias diferentes funções (COSTA, 2003).

Tendo-se trabalhado as características do desenvolvimento tecnológico para auxiliar na compreensão dos fenômenos reais das empresas, parte-se, no próximo capítulo, para a discussão de elementos gerais que indiquem a dinâmica de funcionamento da cadeia de frangos de corte no Brasil e no mundo.

3. CADEIA AGROINDUSTRIAL AVÍCOLA: DINÂMICA DE FUNCIONAMENTO E PRINCIPAIS AGENTES

Ao discutir inovação tecnológica, torna-se imprescindível compreender o ambiente produtivo, comercial e organizacional no qual está inserida a cadeia produtiva avícola, pois a competitividade dos agentes produtivos que a integram é também influenciada por barreiras comerciais, aspectos sanitários de países concorrentes, pelas trajetórias tecnológicas desenhadas em âmbito mundial, etc.²¹ Esse capítulo tem como objetivo apresentar essa dinâmica tecnológica, produtiva e comercial da cadeia de frangos de corte, em âmbito nacional e internacional.

A discussão é subdividida em quatro seções.

Na primeira seção, são trabalhados dados de produção e comércio internacional da carne de frango, destacando-se também a posição do Brasil. A segunda seção trata de fatores, ligados ao ambiente institucional, que podem tanto beneficiar quanto restringir o acesso aos mercados, e determinar transformações nos processos de produção.

A terceira seção aborda, de uma maneira geral, a dinâmica tecnológica internacional da indústria de frangos no que diz respeito às oportunidades tecnológicas exploradas nos segmentos de insumos e processamento. A quarta seção tem como objetivo a caracterização técnica e econômica dos segmentos de insumos e processamento no Brasil.

3.1 Produção e Comércio Internacional da Carne de Frango

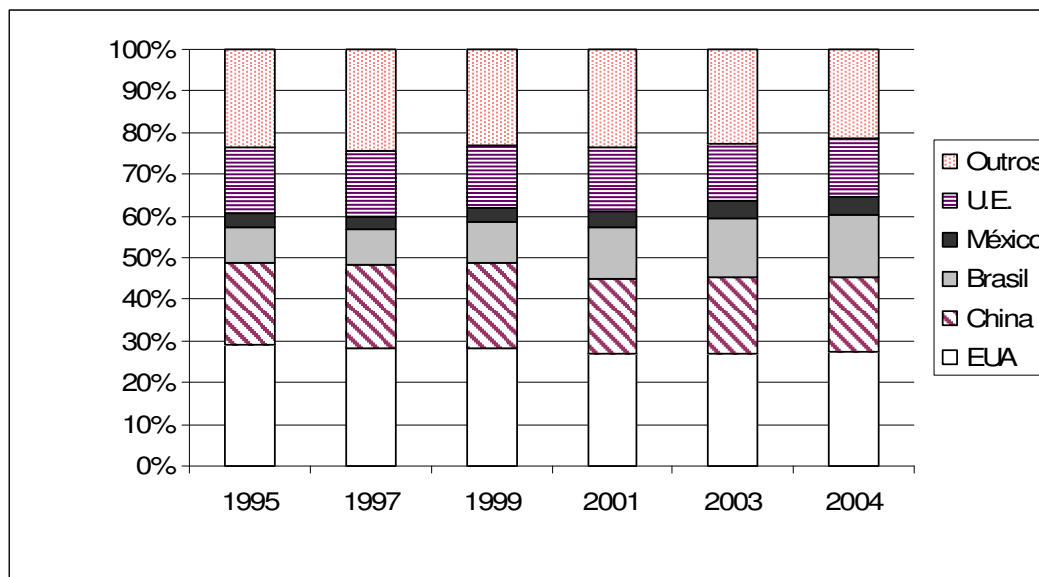
O mercado internacional da carne de frango tem como característica principal a concentração de poucos países como agentes principais na produção, exportação e consumo. Apenas na importação é que surgem novos agentes que suprem sua demanda por meio de aquisições no mercado externo.

²¹ Nesta tese não serão abordados todos os determinantes de competitividade da cadeia produtiva, mas somente o aspecto tecnológico. Dessa forma, o objetivo não é avaliar a importância da tecnologia em relação a fatores como custos, aspectos sanitários, qualidade, sistema de integração, mas sim, o seu impacto no âmbito de concorrência das empresas.

Na produção mundial desse produto, destacam-se como principais países produtores: Estados Unidos, representando, em 2004, 28% da produção total do produto; China, com 18%; Brasil, 15%; União Européia, 14%, e México, 4%. Estes países representaram, no período de 1995 a 2004, aproximadamente 80% da produção mundial, sendo que o Brasil e o México foram os únicos países a aumentarem sua participação. A produção mundial no período aumentou em 17%. No caso brasileiro, essa participação passou de 9%, em 1995, para 15% em 2004. O crescimento de produção do México foi expressivo, principalmente a partir de 1997, quando o setor começou a se recuperar. Como consequência da participação do país no Tratado Norte-Americano de Livre Comércio (NAFTA), em 1994, o setor passou a consolidar-se. Até o ano de 2001, a indústria de frangos mexicana sofreu um processo de concentração (com três empresas dominando 52% da produção) e de adoção de novas tecnologias (MAYER, 2002).

O gráfico 3.1 apresenta a participação desses países na produção mundial de carne de frango, no período de 1995 a 2004.²²

GRÁFICO 3.1 – Participação dos principais países na produção mundial



Fonte: USDA (1998; 2001; 2005a).

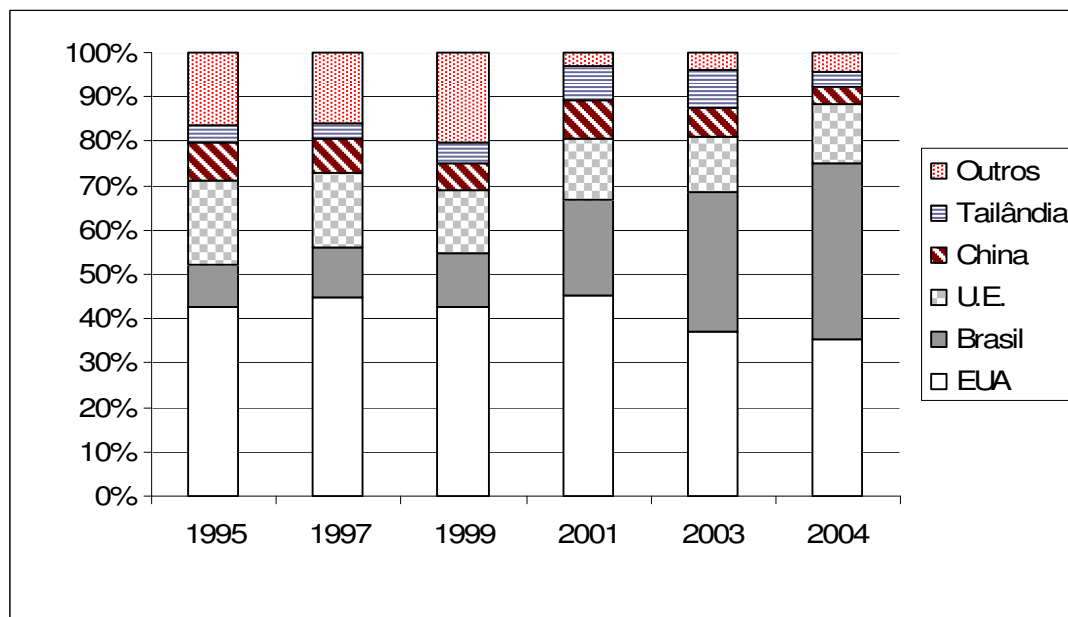
²² Vale destacar que os dados da União Européia anteriores ao ano de 1997 são parciais, ou seja, englobam aproximadamente 11 países que relataram seus índices, enquanto a partir de 1997 os dados são equivalentes à soma de valores de 15 países.

Quanto às vendas para o mercado externo, os países que mais contribuíram para o total de exportações em 2004 foram: Brasil, 40%; Estados Unidos, 35%; União Européia, 13%; China, 4%, e Tailândia, 4%. O Brasil apresentou o maior índice de crescimento, 26%, de 2003 para 2004, ao passo que os Estados Unidos obtiveram queda nas exportações em 5%, e a União Européia (terceira maior região exportadora) elevou suas exportações somente em 7% (ABEF, 2004; USDA, 2005a). Com esse desempenho, o Brasil assumiu a posição de maior exportador mundial da carne de frango, posição até então mantida pelos Estados Unidos.

De 1995 a 2004, houve uma maior concentração das exportações por parte desses países, uma vez que, em 1995, eles respondiam por 83% da exportação mundial e, em 2004, por 90%. Os índices de crescimento das exportações no período foram os seguintes: o Brasil alcançou aumento de 463%, a Tailândia de 21,5%, e os Estados Unidos de 10%; a China apresentou tendência de redução de 38%, e a União Européia, de 7%. As exportações mundiais aumentaram 33% (USDA, 2000a e 2005a).

O gráfico 3.2 apresenta a participação desses países na exportação mundial de carne de frango, no período de 1995 a 2004.

GRÁFICO 3.2 – Participação dos principais países na exportação mundial



Fonte: USDA (2000a; 2005a).

A exportação brasileira passou de 435 mil toneladas, em 1995, para 2.451 mil toneladas em 2004.²³ Sem dúvida, foi a maior contribuição às exportações mundiais, juntamente com a da Tailândia (em menores proporções). Este país foi beneficiado pela ocorrência de *influenza aviária* na Europa e na China nos anos de 2002 e 2003, ao fornecer para vários países e, principalmente, para o Japão, mercado até então atendido pela China.²⁴ No entanto, com problemas sanitários em seus plantéis, em 2004, a Tailândia já não apresentava altos índices de exportação.

Para os próximos anos, a Tailândia teria condições de expandir sua produção e sua participação no mercado internacional devido à diversificação da produção – da carne de frango *in natura* para os produtos industrializados. Seu desafio ainda estaria em superar a desvantagem do custo de produção mais elevado (devido ao custo de matéria-prima para rações) em relação aos seus dois principais concorrentes: Estados Unidos e Brasil (TENDÊNCIAS..., 2003).

O Box 3.1 ilustra o desenvolvimento da indústria de frangos tailandesa, que se assemelha muito ao desenvolvimento da indústria brasileira.

²³ De 1999 para 2001, pode-se observar o efeito da desvalorização do câmbio no Brasil, uma vez que as exportações brasileiras aumentaram em 66%.

²⁴ Trata-se de uma enfermidade causada por um vírus da família *Orthomixoviridae* do gênero *Influenzavirus A* (aves, suínos, cavalos, focas, baleias e humanos). Os vírus B e C são encontrados em humanos. A principal forma de transmissão é via respiratória (aerossóis e secreções), sendo as fontes de transmissão: outras espécies de aves domésticas; aves exóticas (papagaios, periquitos, avestruzes, canários, etc.); aves silvestres (principalmente aves migratórias aquáticas); outros animais (suínos) (DI FÁBIO, 2004).

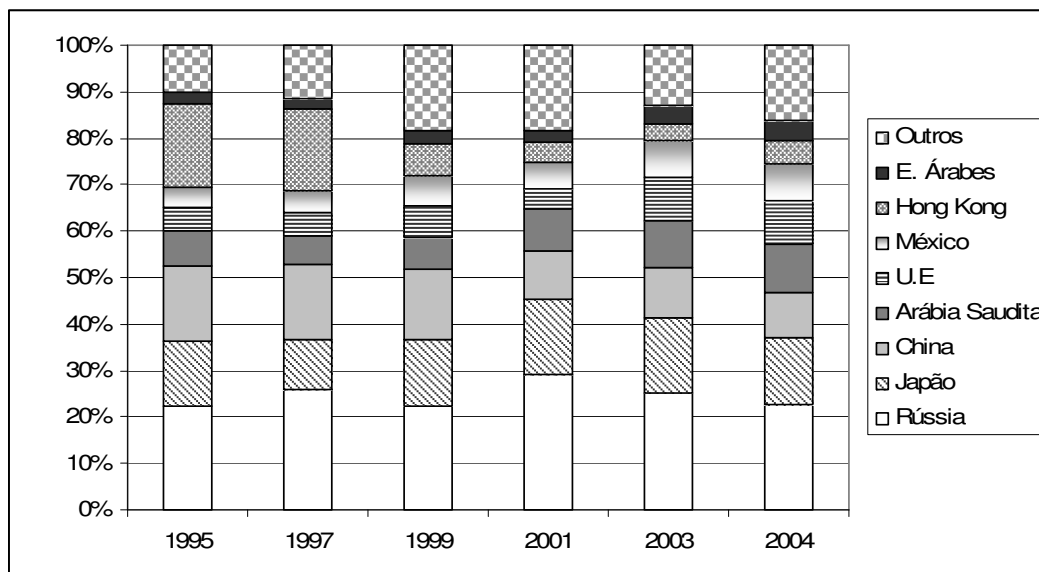
BOX 3.1 - A indústria de frangos tailandesa

A Tailândia apresenta uma evolução no aperfeiçoamento de seus fatores produtivos e tecnológicos que se assemelha muito à estrutura do Brasil. Esse país sofreu um elevado incremento na produção de frango desde a segunda metade da década de 1980, resultante da elevação da renda *per capita*, o que culminou no aumento do consumo de *commodities* de maior valor agregado, como a carne. O preço relativo da carne de frango reduziu-se em relação às outras carnes, principalmente de porco e bovino, devido aos rápidos avanços em eficiência de custos. Ao mesmo tempo, a conscientização dos atributos relacionados à saúde, por meio do consumo da carne de frango em relação à carne vermelha, também se elevou. Apesar de esse crescimento ter sido explorado pelo lado da demanda, houve mudanças importantes em termos de oferta, como mudanças tecnológicas por parte da iniciativa privada e o apoio do governo à iniciativa privada para aumentar lucratividade em relação ao mercado externo.

Em termos de mudanças tecnológicas, a Tailândia importou material genético do mercado mundial na década de 1970, e passou a realizar controle da nutrição animal por meio da alta precisão nas formulações e qualidade das rações, além do controle de doenças com o uso de medicamentos veterinários biológicos e farmacêuticos. Contratos de produção foram feitos com os criadores de frango também na década de 1970, como forma de organização da produção e de mercado, desenhado para resgatar os retornos das mudanças técnicas, assim como estender os riscos de produção e de mercado entre os investidores e os criadores (atualmente, o sistema de integração responde por 3/4 de toda a produção, o que agrega aproximadamente 31 grandes exportadores de frango e produtores de carne). Essas mudanças culminaram em aumentos de economias de escala para todas as empresas do setor.

Fonte: COSTALES (2004).

Do quadro dos países exportadores, a China e a União Européia destacam-se também por participarem do conjunto de maiores importadores mundiais da carne de frango; principalmente de cortes específicos, como pés e asas. Além desses dois países, que representaram, em 2004, 10% e 9%, respectivamente, das importações mundiais, há a participação da Rússia, com 23%; do Japão, 14%; Arábia Saudita, 11%; México, 8%; Hong Kong, 5%, e Emirados Árabes, 4%. O gráfico 3.3 ilustra a participação desses países na importação mundial de carne de frango, no período de 1995 a 2004.

GRÁFICO 3.3 - Participação dos principais países na importação mundial

Fonte: USDA (2000a; 2005a).

Como se pode observar, no período de 1995 a 2004, houve um aumento nas importações do México, de 100%; dos Emirados Árabes, 80%; da União Européia, 87%; da Arábia Saudita, 50%, e da Rússia, 7%.²⁵

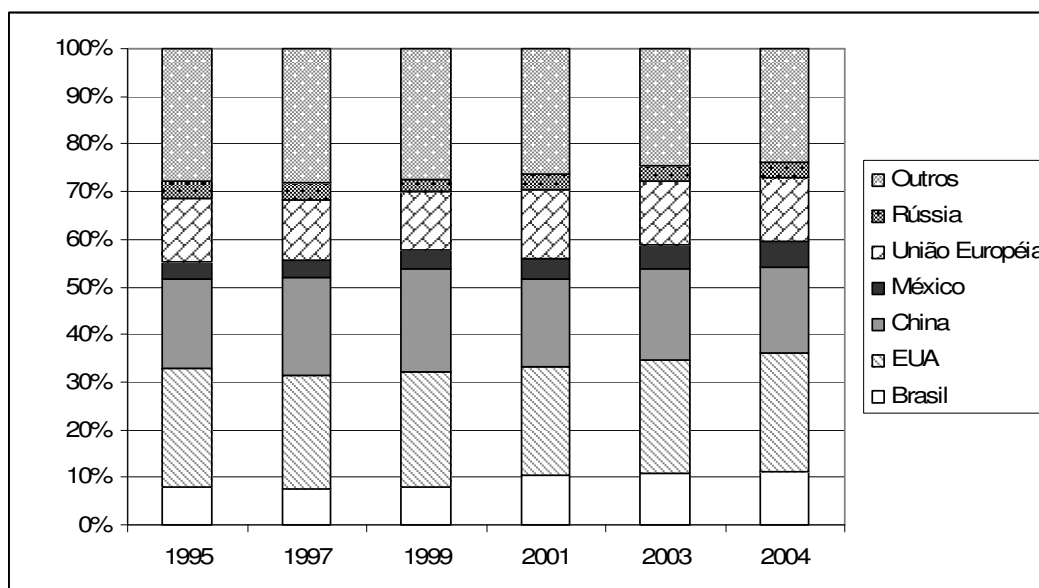
Esses países são abastecidos principalmente pelo Brasil e Estados Unidos. Em 2003, o México barrou a importação de aves dos Estados Unidos (seu maior fornecedor), devido à ocorrência de *influenza aviária* nesse país, abrindo possibilidades para o Brasil assumir essa posição (EPIDEMIA..., 2003). Os Emirados Árabes e a Arábia Saudita têm como principal fornecedor o Brasil, que os abastece desde o final da década de 1970. A União Européia, assim como o Japão, possuía a Tailândia como principal fornecedor da carne de frango, mas devido a problemas sanitários (ocorrência da *influenza aviária*), passaram a buscar outros fornecedores. A Rússia, cujo maior fornecedor de carne de frango ainda são os Estados Unidos, possui a maior cota de importação.²⁶

²⁵ A queda nas importações de Hong Kong pode ser explicada pela ocorrência da *influenza aviária*, pela primeira vez no país, em 1997, que contaminou seres humanos.

²⁶ O governo russo aprovou acordo com os Estados Unidos, em 2005, que fixa o volume de entregas de carnes de frango, bovina e suína nos próximos quatro anos. Segundo esse acordo, até o ano de 2009, a cota de importação de carne de frango aumentará para 1,252 milhões de toneladas; a de carne bovina aumentará para 450 mil toneladas, e a de carne suína aumentará para 502 mil toneladas. As tarifas para os

O aumento expressivo da importação do México pode ser explicado pelo crescimento do consumo interno da carne de frango no país, que no período analisado se elevou em 60%. No Brasil, o aumento do consumo interno também foi expressivo, 57%; na União Européia, 15%; Estados Unidos, 13%, e China, 10%. O consumo destes países, acrescido do da Rússia, representou 76% do consumo mundial, no ano de 2004. Vale destacar que o consumo mundial da carne de frango, de 1995 a 2004, se elevou em 13%. O gráfico 3.4 apresenta a participação desses países no consumo mundial de carne de frango, para o período analisado.

GRÁFICO 3.4 - Participação dos principais países no consumo mundial



Fonte: USDA (2000a; 2000b; 2005a).

Observando-se os dados de produção, exportação, importação e consumo, podem-se fazer algumas observações sobre as mudanças no perfil competitivo mundial para este tipo de produto.

O maior produtor mundial de frango, os Estados Unidos, vem diminuindo seu índice de crescimento em razão de baixos retornos econômicos da atividade e da forte concorrência no mercado externo. Como exemplo, a China, somente importava carne de frango dos Estados Unidos (principalmente carne para venda direta

fornecimentos fora da cota serão gradualmente reduzidas, favorecendo fornecedores estrangeiros (RÚSSIA..., 2005).

ao varejo), da Tailândia e do Canadá. Apesar de a carne norte-americana ter sido beneficiada, por longo período, pela sua reputação de alta qualidade, a presença do produto brasileiro no mercado chinês tem-se elevado, devido às estratégias e agressivas promoções de *marketing* que alavancam as vendas brasileiras (NOGUEIRA, 2003).

O quadro 3.1 exemplifica alguns fatores levados em consideração, pelos compradores chineses, quando da compra da carne de frango, e quais exportadores respondem a esses fatores.

QUADRO 3.1 - Fatores que distinguem a competitividade da carne de frango do Brasil e a dos Estados Unidos para os compradores chineses.

Fator	Características dos países
Preços	Os compradores chineses possuem preferência por coxa e sobrecoxa do mercado norte-americano, e são também bastante sensíveis a preços. A preferência por este tipo de produto dos Estados Unidos deve-se ao seu preço bastante regular, e à flexibilidade e atenção dada pelos exportadores americanos aos compradores chineses.
Acondicionamento	Os importadores de Hong Kong geralmente preferem o método de acondicionamento do produto do Brasil ao dos Estados Unidos. Os importadores chineses reclamam que o sistema de armazenamento norte-americano possui aproximadamente 12% a mais de água/gelo do que o sistema dos competidores sul-americanos.
Cor	Os importadores chineses preferem produtos que possuam aparência de frescos; por exemplo, produtos que estejam a longo tempo congelados podem alterar a cor e textura da carne, não sendo preferidos pelos compradores.
Peso	Os chineses dão muita importância ao peso do produto, se realmente corresponde ao que consta no rótulo. Em função até mesmo do acondicionamento (que fornece diferença no peso), os chineses optam pelo produto brasileiro.
Sistemas de transformação e classificação	O sistema de classificação dos produtos do Brasil e Tailândia, em cortes específicos, como “pés” e “pés com garras”, oferecem maiores opções aos compradores. Por exemplo, a classificação “A” do Brasil, para pés de frango, corresponde a produtos selecionados e uniformes em seus tamanhos, contendo mais carne e sistema de embalagem especial. O sistema “B” possui menor qualidade e os produtos são inferiores em tamanho. A falta de elevada transformação do produto norte-americano leva os chineses a questionarem se o produto de classificação B seria inferior ao do Brasil.

Fonte: USDA (2005b)

O principal país importador dos Estados Unidos, a Rússia, também tem variado suas importações em relação a esse país, uma vez que o controle da qualidade da carne é definido a partir de padrões diferentes pelos dois mercados. Na Rússia, a

qualidade da carne de frango é definida a partir das condições internas da carcaça; nos Estados Unidos, ela é definida apenas pela aparência das aves.²⁷

Também no mercado interno a indústria de frangos norte-americana já não vem mais apresentando o mesmo desempenho da década passada. A diminuição de custos e a otimização dos processos ocorreu de forma acentuada nesse país na década de 1990. O sucesso dessa indústria no segmento varejista (em preço e variedade de produtos oferecidos ao consumidor) levou à competição com as indústrias de carne bovina e de porco.²⁸ Atualmente, essa indústria enfrenta a reação dos concorrentes à base de carne vermelha e de uma maior gama de produtos elaborados, que não possuem a carne de frango como principal componente.

Outro fator relevante para a produção nos Estados Unidos tem sido em relação a custos. Devido aos problemas de *influenza aviária* e à alta concentração avícola nos estados produtores, muitas medidas visando a biossegurança estão sendo implementadas, como maior controle de vacinas (o que implica, também, aumento nos custos de produção). Além disso, o País tem a desvantagem de maiores custos de mão-de-obra e de energia, por exemplo, se comparados com o Brasil. No entanto, embora a indústria avícola norte-americana centre todos os seus esforços no mercado doméstico, algumas empresas procuram explorar as oportunidades oferecidas pelo mercado internacional. Para poder competir com as indústrias avícolas do Brasil e da Tailândia, os Estados Unidos poderão aumentar a descentralização operacional de algumas empresas. As empresas Tyson Foods e Pilgrim's Pride já operam no México, procurando se beneficiar da mão-de-obra mais barata (EUA..., 2004).

A China, apesar de ser o segundo maior país produtor, possui participação ínfima em exportações, representando menos de 5% de sua produção, pois seu foco é atender ao mercado interno. A China poderia se constituir em um concorrente de peso para a avicultura brasileira e tailandesa, devido ao menor custo de sua mão-de-obra; no entanto, isso ainda não ocorre porque a China tem demonstrado inconstância

²⁷ Quando do acordo bilateral firmado em 2002 entre os governos da Rússia e dos Estados Unidos, várias inspeções para certificação de exportação foram feitas em empresas avícolas norte-americanas, verificando-se que muitas delas não inspecionavam a carne processada no tocante a salmonelas, antibióticos ou pesticidas (somente 50% das instalações americanas inspecionadas foram liberadas para exportação) (RUSSOS..., 2003).

²⁸ A indústria de aves foi a pioneira no desenvolvimento de produtos que assegurassem aos consumidores tanto os aspectos de nutrição e de conveniência, como preços atrativos em um sistema integrado de canais de suprimento.

no atendimento dos requisitos sanitários de grandes importadores, como, por exemplo, Japão e União Européia (TENDÊNCIAS..., 2003).

Com a intensificação da competição global – direcionada por preços comparativamente menores – também crescem as dificuldades das empresas avícolas européias. A crescente perda de competitividade está relacionada ao maior custo das matérias-primas para rações e da mão-de-obra, além de rigorosos regulamentos e exigências de bem-estar animal. Soma-se a esses fatores, a perda de competitividade em função do foco de suas exportações estarem centradas somente em produtos que não agregam valor (UNIÃO EUROPEIA..., 2003).²⁹

Em termos de custos do produto, o Brasil é o país que vem apresentando o melhor desempenho no cenário internacional. Para se ter noção da competitividade do produto brasileiro, basta observar os custos de produção do frango inteiro eviscerado (sem miúdos) para 2005, que foram estimados como os menores de todos os fornecedores: R\$1,37/ kg (US\$0,48/kg) (USDA, 2005c). Comparativamente aos custos de produção dos Estados Unidos, União Européia e Tailândia, o Brasil apresenta a melhor posição, como se pode observar por meio dos dados da tabela 3.1.

TABELA 3.1 – Custos comparativos de produção do frango (US\$/Kg)

	Custo da mão-de-obra	Custo da nutrição animal	Custo total
Estados Unidos	0,17	0,28	0,97
Brasil	0,06	0,24	0,66
União Européia	0,22	0,37	1,20
Tailândia	0,08	0,33	0,95

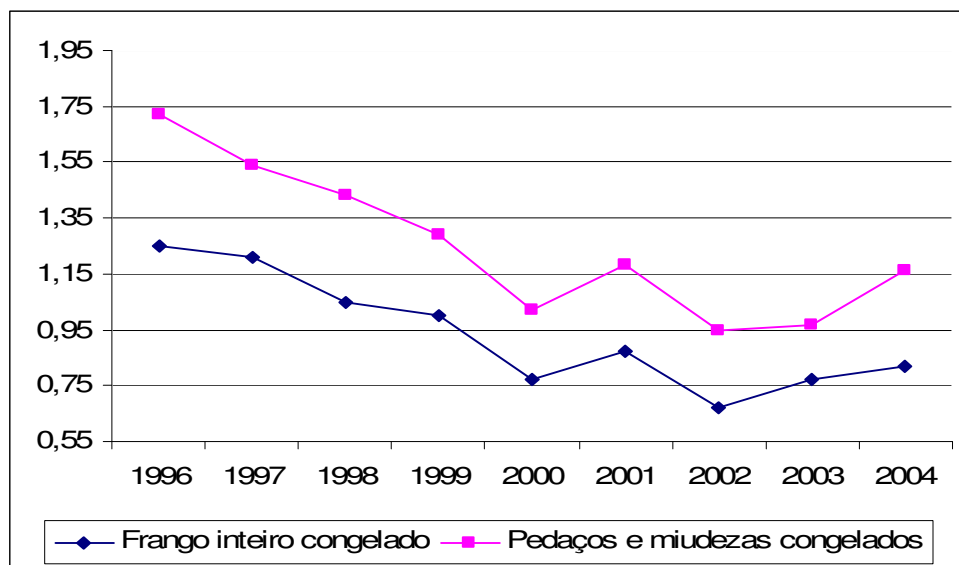
Fonte: JOINER (2002).

²⁹ Na União Européia, a estruturação desse setor é outra, pois a indústria de carnes de modo geral caracteriza-se por uma estrutura industrial fragmentada, com participação de várias empresas de pequeno porte. Tradicionalmente, sua competitividade sempre esteve baseada, por um lado, no fornecimento de matérias-primas de alto custo e, por outro, em produtos finais de baixo valor agregado. Conseqüentemente, a lucratividade do setor sempre foi baixa. Recentemente, essa estrutura tem se modificado no que diz respeito à oferta de produtos, reduzindo-se a produção de produtos tradicionais em prol de produtos cozidos, e no topo do mercado, produtos de conveniência e valor adicionado. Apesar destas tendências gerais da indústria, as empresas ainda enfrentam problemas e desafios, pois diferem nos vários tipos de produtos que ofertam, nas estratégias de especialização, no sistema de integração vertical, em relação à orientação internacional e até mesmo no relacionamento com o varejo (STRANDSKOV et al., 1999).

Os preços de exportação do produto brasileiro também se reduziram significativamente no período de 1996 a 2004.³⁰ No preço do frango inteiro congelado, houve uma redução de 34%, e em cortes congelados, de 32% (SECEX, 2005). O gráfico 3.5 apresenta o desempenho dos preços internacionais para esses dois produtos.

Durante o período, houve uma tendência de queda nos preços de exportação da carne de frango do Brasil, uma vez que o País ganhou novos mercados, o que lhe possibilitou aumentar a escala de produção e reduzir custos, culminando, conseqüentemente, na redução de preços dos produtos. Acrescentam-se a esses fatores, a ampliação de capacidade de produção das empresas e a modernização de unidades produtivas, as quais permitiram o aumento de escala de produção.

GRÁFICO 3.5 – Preços de exportação da carne de frango do Brasil (US\$/Kg)



Fonte: SECEX (2005).

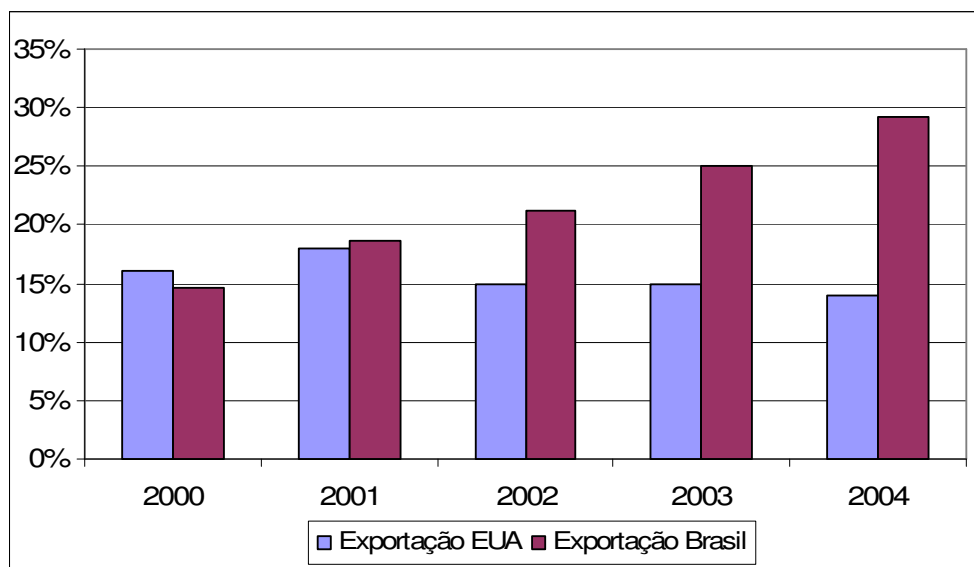
Do quadro de países que compõem os maiores “*players*” na exportação mundial de carne de frango, o Brasil foi, sem dúvida, o que apresentou também maior capacidade exportadora no período de 2000 a 2004, uma vez que seu desempenho

³⁰ Período disponibilizado pela fonte de dados AliceWeb/SECEX para os preços internacionais da carne de frango.

exportador duplicou - média esta não atingida por nenhum outro concorrente.³¹ As exportações brasileiras representaram 29% da produção em 2004, diante da participação de 15% obtida no ano de 2000. Nesse período, os Estados Unidos (maior produtor mundial) exportaram somente 15% de sua produção. O gráfico 3.6 apresenta o coeficiente de exportação dos Estados Unidos e do Brasil.

O Brasil possui vários desafios no comércio internacional, como, por exemplo, o de aumentar suas cotas de exportação para o maior mercado importador mundial, a Rússia. Em 2004, a cota brasileira de carne de frango para o mercado russo foi de cerca de 50 mil toneladas. Vale lembrar que o comércio com esse país foi prejudicado no final de 2004, com o embargo do mercado russo às carnes provenientes do Brasil, dentre elas, a carne de frango, devido à ocorrência de alguns casos de febre aftosa no Pará. O embargo prevaleceu entre os meses de setembro de 2004 e fevereiro de 2005.

GRÁFICO 3.6 – Coeficiente de exportação dos Estados Unidos e do Brasil



Fonte: USDA (2005a).

³¹ Vale destacar que a opção por analisar somente o período de 2000 a 2004 deve-se à utilização de uma única fonte de informações que contemplasse produção, exportação, importação e consumo interno dos países, de modo que não houvesse variações entre períodos de série.

Em contrapartida, o Brasil vem se destacando nas exportações ao Japão; nas de produtos para consumo direto no varejo chinês, na exportação de frango congelado para a Arábia Saudita, etc.³² No ano de 2005, foi estimado aumento de 10% nas exportações totais do país, inclusive, devido às oportunidades no Japão e Arábia Saudita, onde o Brasil é o principal fornecedor.

Outro fator relevante para o crescimento da produção de carne de frango no mercado nacional deve-se ao aumento do consumo interno. Como se pôde observar por meio do gráfico 3.4, no período de 1995 a 2004, o Brasil obteve expressivo índice de crescimento no consumo interno. Isto pode ser explicado pelo fato de os preços da carne de frango serem mais baixos em comparação com os das demais carnes; pela diversidade de produtos e crescimento de demanda de alimentos, como ovos, leite, frango e carne, após o Plano Real.

A indústria brasileira também tem sido avaliada como altamente competitiva devido aos ganhos de eficiência em melhoramento de genética e criação do animal. Assim, as vantagens competitivas, por meio de menores custos de produção (produção do alimento, capital e trabalho) e venda de produtos com agregação de valor, com marca registrada e preços competitivos, têm dirigido o crescimento dessa indústria (USDA, 2005d).

Tendo-se analisado, até o momento, a dinâmica produtiva e comercial da indústria de frangos em âmbito internacional (destacando-se também a participação do Brasil), passa-se, a seguir, à análise de fatores relacionados ao âmbito institucional, como legislações, aspectos sanitários e de qualidade, entre outros, que afetam a competitividade da cadeia produtiva nacional.

3.2 Mercado Internacional e Acesso a Mercados

O produto brasileiro poderia apresentar um desempenho ainda mais expressivo no mercado internacional, não fossem algumas barreiras impostas por países importadores. Muitas barreiras (tarifárias, não-tarifárias ou técnicas) decorrem da falta de transparência das normas e regulamentos, ou mesmo da imposição de procedimentos

³² Os principais países que disputam o mercado chinês são: Brasil e Estados Unidos. O mercado brasileiro tem a seu favor o fato de que o Japão é grande comprador de seus produtos com valor agregado, enquanto os Estados Unidos dispõem do que chamam de “subproduto” (coxa/sobrecoxa), que é o seu principal produto exportado para a China.

morosos ou dispendiosos para avaliação de conformidade. Persistem também em decorrência de regulamentos excessivamente rigorosos, de discriminação em relação ao produto importado e/ou de inspeções caracterizadas pelo arbítrio ou excesso de zelo.

Uma medida que exemplifica essas imposições foi a alteração, em 2002, da classificação aduaneira dos cortes de frango salgado importados pela União Européia. O produto passou a ser classificado como frango congelado, o que, na prática, resultou em um aumento da tarifa de importação do frango brasileiro de 15,4% para 1.024 euros/ tonelada, ou seja, o equivalente a uma alíquota *ad valorem* de 75% (NASSAR, 2002; GUEDES, 2003). A União Européia argumentou que o Brasil vinha colocando teor de sal de 1,2% a 1,5% no produto exportado, para que o frango entrasse no mercado da Europa em uma categoria que recebesse impostos mais baixos que o frango congelado.³³

Ainda em 2002, a União Européia também passou a exigir inspeções laboratoriais sobre 100% das cargas exportadas. Após várias negociações do governo e do setor privado com autoridades dessa região, esse percentual foi reduzido para 20%, a partir de março de 2004 (ABEF, 2003). Com essas medidas, as exportações brasileiras para a União Européia tiveram uma elevação discreta, de apenas 2,5%, entre 2002 e 2003 (UBA, 2003).³⁴

Nessa mesma direção, em 2003, o mercado russo impôs cotas de importação à carne de frango brasileira, e também de outros fornecedores, como forma de estimular o aumento de produção interna. Os Estados Unidos foram os mais beneficiados, com uma cota de 553,5 mil toneladas, cabendo à União Européia 139,9 mil toneladas, e à China, entre outros fornecedores menores, 3,1 mil toneladas

³³ Pelo acordo das Oleaginosas, firmado entre Brasil e União Européia na década de 1990, o bloco tinha direito a uma cota anual de importação de 15 mil toneladas de cortes in natura do Brasil, com tarifa zero. Fora da cota, o importador pagava taxa de 70% sobre o valor CIF do produto. No entanto, uma lei de 1999 da União Européia prevê que as importações de corte de frango salgado, destinados à industrialização, pagariam tarifa de 14%. O argumento da União Européia é de que a indústria brasileira passou a adicionar o teor permitido de sal aos cortes, como forma de aumentar as exportações, já que a alíquota de importação era bem menor (NASSAR, 2002).

³⁴ Em 2002, a União Européia informou à secretaria de defesa agropecuária do Brasil ter detectado traços de nitrofurano em amostras do frango importado. O nitrofurano é um antibiótico encontrado em medicamentos contra a coccidiose, doença infecciosa que afeta aves, e é proibido há anos na União Européia. Antes mesmo desse acontecimento, o governo brasileiro já havia proibido a utilização desse produto no Brasil.

(FRANGOS..., 2003).³⁵ A cota do Brasil é inferior a 50 mil toneladas por ano. Tal medida prejudicou as exportações brasileiras para esse país, reduzindo as vendas em aproximadamente 32%, em 2003, em relação ao ano anterior. Em 2004, a *performance* do Brasil foi melhor do que se esperava porque alguns fornecedores com cota não tiveram capacidade de cumpri-la e o Brasil assumiu parte do saldo.

A Argentina também impôs restrições à importação da carne de frango, no período de 2000 a 2002, aplicando medidas *antidumping*. O argumento argentino era de que os produtores brasileiros estariam exportando o produto a preços menores do que os praticados no Brasil, o que indicaria a prática de *dumping*. Com base nisso, a Argentina estabeleceu o preço mínimo da carne de frango brasileira em US\$ 0,92/Kg (FRANGO..., 2003). O quadro 3.2 procura sintetizar as principais barreiras que alteram a competitividade do produto brasileiro.

Vale acrescentar o fato de que tentativas de alguns mercados para impor barreiras à importação tiveram o impacto amenizado, devido ao aumento da quantidade exportada para outros mercados (até meados de 2004, o número de países importadores ultrapassou 100). Assim, é imprescindível que o País mantenha a diversificação de mercados como uma forma de não somente ampliar sua participação no mercado internacional, mas também como meio de minimizar os efeitos das barreiras às importações.³⁶

³⁵ Em outubro de 2003, houve um acordo entre Rússia e Estados Unidos estabelecendo não só o volume de carnes (bovina, suína e de frango) a ser importado pelos russos até 2009, mas também a parcela desse volume que seria fornecida pelos norte-americanos. Essa seria uma forma de o governo russo garantir o apoio dos Estados Unidos no esforço pela admissão do país à Organização Mundial do Comércio. No entanto, a despeito dessa justificativa, o acordo foi desfeito em abril de 2005 (AVICULTURA..., 2005).

³⁶ O setor exportador vem obtendo apoio por meio da Agência de Promoção de Exportações e Investimentos (APEX-BRASIL), junto ao Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio, para a divulgação internacional da qualidade e sanidade do produto nacional. Compete à agência a execução de políticas de promoção de exportações, em cooperação com o poder público, com o objetivo de inserir novas empresas exportadoras no mercado internacional e ampliar mercados. Como resultado dessas ações, destaca-se a missão de empresários à China (no início de 2004, apoiada pela APEX-BRASIL), que resultou em várias negociações comerciais entre os dois países.

QUADRO 3.2 – Barreiras impostas por países importadores

Tipos de barreiras	Países - medidas
Subsídios	<p style="text-align: center;"><u>União Européia</u></p> <p>Subsídio às exportações consolidado na Organização Mundial de Comércio: 91,6 milhões de euros em 2000.</p> <p style="text-align: center;"><u>Estados Unidos</u></p> <p>O preço médio das exportações americanas (US\$ 700/t) é muito inferior aos preços internacionais médios (nunca abaixo de US\$ 1.000/t). O quilo do frango cobrado do consumidor norte-americano (superior a US\$2,00) é muito elevado em relação ao valor praticado no mercado brasileiro (R\$2,00), mostrando a competitividade do país nesse setor;</p> <p>O comércio de aves com os EUA é prejudicado pela falta de acordo sanitário entre as partes, que também se justifica pelo receio do Ministério da Agricultura de que o mercado brasileiro seja invadido pelas carnes de frango norte-americano, principalmente pedaços não consumidos naquele mercado.</p>
Tarifas altas; cotas tarifárias	<p style="text-align: center;"><u>União Européia</u></p> <p>Tarifa: 102,4 euros/100kg/net, que corresponde a aproximadamente 75% <i>ad valorem</i>;</p> <p>Cota de 7.500 t para carne de aves, com tarifas 50% inferiores às normais (23,12%)</p> <p style="text-align: center;"><u>Rússia</u></p> <p>Cotas de cerca de 50 mil toneladas/ ano.</p> <p style="text-align: center;"><u>Argentina</u></p> <p>Fixou o preço mínimo do frango brasileiro em US\$0,92 (Kg), argumentando prática de <i>dumping</i> pelos produtores nacionais.</p>
Ajuda interna OCM³⁷	<p style="text-align: center;"><u>União Européia</u></p> <p>Valor destinado, como ajuda interna a suínos, ovos e aves, pela OCM em 2000: 236 milhões de euros.</p>
Técnicas	<p style="text-align: center;"><u>União Européia</u></p> <p>Inspeção laboratorial de 100% das cargas importadas (em 2002), passando a 20% em 2004.</p> <p>Mudança no critério de classificação da carne de frango para importação.</p>

Fonte: BARREIRAS... (2003).

O Brasil pode também se aproveitar de problemas econômicos, políticos e, até mesmo, de problemas de sanidade animal de outros países, para conseguir estabelecer sua marca no exterior. É o caso do Oriente Médio, que tem se constituído em um fiel comprador das exportações brasileiras. Com a intensificação do processo de intervenção americana nessa região, as empresas brasileiras podem se aproveitar da rejeição ao consumo de produtos provenientes dos Estados Unidos e União Européia para iniciar um processo de consolidação da marca do frango nacional, assim como para

³⁷ Organizações Comuns de Mercado – políticas setoriais específicas destinadas pelo Fundo Europeu de Orientação e de Garantia Agrícola, mesmo fundo que financia a Política Agrícola Comum.

uma maior venda de produtos para a Ásia, onde vêm ocorrendo os maiores focos de *influenza aviária*.

3.2.1 Biossegurança

Alguns fatores, como alimentação, manejo e saúde dos plantéis, também são extremamente importantes para garantir a boa qualidade do produto em nível nacional e internacional. Como forma de perseguir esse objetivo, a implantação de programas de biossegurança objetiva reduzir os riscos de infecções em uma população específica; aumentar o controle sanitário dos plantéis; minimizar a contaminação do ecossistema, e resguardar a saúde do consumidor. Para tal, faz-se necessário desenvolver e implementar normas e procedimentos rígidos em todos os segmentos da produção.³⁸

Um programa de biossegurança deve levar em conta vários fatores, como:

Localização do aviário: deve-se observar se o aviário encontra-se em local tranquilo, se mantém distância apropriada de outras granjas, etc.

Procedência das aves: as aves adquiridas devem ser provenientes de incubatórios idôneos, livres de doenças e provenientes de matrizes com níveis adequados de anticorpos contra as principais doenças.

Manejo Sanitário: devem-se observar todas as questões relacionadas ao acesso aos aviários, como pessoas, animais e veículos, limpeza desses acessos; como também o cuidado interno do aviário, com controle de moscas, ratos; controle sobre a matéria-prima utilizada na produção da ração dos animais, etc. (JAENISCH, 1998).

Outros aspectos também devem ser controlados em um programa de biossegurança, quando relacionado ao setor produtor de insumos avícolas. Esses aspectos se referem a:

Cuidados com a ração: controle da fabricação e cuidados com a

³⁸ Vale destacar que, no Brasil, a Portaria Ministerial nº 193, de 1994, consolidou e reestruturou o Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA), no âmbito do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, considerando a importância da produção avícola nacional no contexto interno e internacional. Com esse programa, foi criada uma normalização das ações de acompanhamento sanitário relacionadas ao setor avícola, observando o processo de globalização em curso e a necessidade de estabelecimento de programas de cooperação entre as instituições públicas e privadas (PROGRAMA..., 2004b).

qualidade, tanto qualidade nutricional como das características microbiológicas (JAENISCH, 2000; SESTI, 2004).

Vacinação: além de um bom esquema de vacinação, é necessário observar certos cuidados no armazenamento e manejo de vacinas, uma vez que a vacinação incorreta ou inadequada pode ser tão prejudicial quanto não vacinar.

O sistema de “contratos de integração” entre frigoríficos e produtores garante, na avicultura, um maior controle sobre esses fatores ligados à biossegurança. Na indústria processadora, a qualidade com as aves é conquistada por meio de(a): compra das avós ou matrizes, feita por intermédio de grandes empresas que possuem conhecimento e desenvolvimento tecnológico na área; reprodução em incubatórios; vacinação dos pintinhos desde o dia de nascimento; produção própria, fornecendo assistência técnica, nutrição e medicamentos às aves criadas pelos produtores, dentre outros fatores.³⁹

Todos esses fatores são imprescindíveis para a manutenção da qualidade do produto na cadeia produtiva e, principalmente, por integrarem um sistema amplo de informações que comporão a rastreabilidade. Este sistema depende, em grande medida, de um efetivo processo de biossegurança, uma vez que necessita de dados desde a origem da ração, dos pintinhos, de toda a criação, dos medicamentos até o produto final.

O Box 3.2 ilustra como algumas legislações sanitárias e o sistema de rastreabilidade estão sendo trabalhados pelas empresas de processamento no setor, como forma de garantir sua permanência no mercado internacional.

³⁹ É objetivo do Ministério da Agricultura implantar, a partir de 2006, o Programa de Regionalização Sanitária da Avicultura, o qual prevê que os animais sejam abatidos no estado de origem, como forma de prevenção da introdução e disseminação da influenza aviária e de outras doenças. Por meio dessa medida, pode haver uma tendência de reorganização na produção, no sentido de os produtores ‘trocarem’ de empresas, se for o caso daqueles que fornecem para empresas processadoras fora de seu estado (REGIONALIZAÇÃO..., 2005).

BOX 3.2 – Legislação sanitária e o sistema de rastreabilidade

No Brasil, o Ministério da Saúde instituiu, em 1993, por meio da Portaria 1428, a utilização do programa HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Points*) e do programa GMP (*Good Manufacturing Practices*) como ferramentas para inspeção de todo o processo de produção da indústria de alimentos. O Sistema HACCP⁴⁰ é um método embasado na aplicação de princípios técnicos e científicos de prevenção que têm por finalidade garantir a inocuidade dos processos de produção, manipulação, transporte, distribuição e consumo dos alimentos. É uma ferramenta gerencial do processo diário de produção. As inspeções não se limitam à área industrial, mas também levam em consideração os riscos existentes antes de os animais chegarem à indústria e depois de saírem. Todas as empresas com sistema de inspeção sanitária federal adotam esse instrumento de controle de qualidade, que é apontado como favorável para a garantia da competitividade da cadeia, por permitir a construção de uma imagem de segurança alimentar, principalmente para as empresas exportadoras.

O programa GMP é adotado pela Organização Mundial de Saúde e o FDA (*Food and Drugs Administration* dos Estados Unidos) como critério mínimo recomendado para fabricação dos produtos sob condições sanitárias adequadas e com rotina de inspeção. Esse programa define requisitos essenciais de higiene e de boas práticas de elaboração para alimentos industrializados, para consumo humano. O programa introduz mudanças no método de produção, no projeto e uso de equipamentos, edifícios e instalações. Implica também mudanças comportamentais de todas as pessoas envolvidas na produção e distribuição dos alimentos, além de alterações no sistema de gestão, pois passa a utilizar rotinas de inspeção e registros de controles documentados.

A diferença deste programa em relação ao HACCP é que ele visa as especificações do produto em relação aos aspectos higiênicos e sanitários, incluindo a eliminação da contaminação microbiológica, física e química, enquanto o outro se refere à análise, identificação e monitoramento de todos os riscos de contaminações que podem ocorrer no estado natural do alimento, ou durante sua manipulação, no decorrer do processo. No entanto, ambos devem estar em um projeto mais amplo das empresas, que é a implementação de um sistema de rastreabilidade e garantia da qualidade total.

A indústria avícola nacional já opera dentro do princípio da rastreabilidade, uma vez que adota várias dessas normas e/ou procedimentos, como o HACCP, o GMP, Boas Práticas de Higiene (BPH), a Organização Internacional de Normalização (ISO), entre outros, que lhe asseguram uma rastreabilidade “parcial” do processo produtivo, por meio da identificação, registro e conhecimento de algumas das várias etapas da cadeia avícola.

Apesar de algumas empresas estarem em fase de integração e aperfeiçoamento de seus sistemas, ainda não há no país nenhuma que opere com toda a sua linha de produção rastreada. No Brasil, ainda não há um sistema de rastreabilidade oficial para aves – SISAVE, mesmo porque cada empresa acabará tendo um sistema compatível com suas necessidades e características, que não são necessariamente iguais. No entanto, as empresas exportadoras já se adiantaram e implantaram o seu próprio sistema. Diferentemente do que ocorre na bovinocultura, a rastreabilidade em aves é feita por lotes, e não por ave individual. Diante das preocupações que as exigências dos consumidores europeus pudessem causar ao sistema produtivo avícola brasileiro, pesquisadores da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ) desenvolveram uma pesquisa (no período de abril a novembro de 2003), para conhecer como as empresas brasileiras estavam se adaptando. A identificação dos sistemas foi feita com base em três empresas: A, B e C.

No caso da empresa A, observou-se que o processo de rastreabilidade é feito por lote de frangos. Neste processo, se rastreia desde a ração, a medicação que recebeu o lote, quais foram as matrizes desses frangos, quais os alimentos consumidos pelas matrizes, tendo-se o controle desde a matriz até o produto final. Cada aviário possui um número de lote e cada lote varia de 7.500 a 14.000 mil frangos, de forma que quando o caminhão chega à empresa sabe-se ao certo a procedência do lote. No frigorífico, um responsável informa, no sistema, o lote que está chegando e quando o frango começa a ser pendurado; coloca-se uma placa com o número que acompanha todo o processo produtivo – desde a hora da pendura, no processo final, até a enumeração das embalagens dos produtos e, finalmente, em rótulos nas caixas. Dessa forma, o sistema implantado na empresa consegue armazenar todos os dados.

Na empresa B, os lotes de frango vêm acompanhados de Ficha de Acompanhamento de Lote (FAL), onde consta: quem é o produtor, ração fornecida, mortalidade dos pintinhos, possíveis causas, os medicamentos utilizados, tipos e lote de vacinas, e outras informações. Devido a problemas enfrentados

⁴⁰ No Brasil, também é utilizado o termo traduzido, APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle).

pela empresa com o nitrofurano, este sistema de rastreabilidade foi melhorado, dividindo-se o abate em turnos e períodos. Em cada período, abatem-se os frangos de 2 a 4 integrados, o que corresponde a cerca de 50 mil frangos (cada integrado entrega, aproximadamente, 15 mil frangos). Assim, o sistema de rastreabilidade na empresa funciona com data e período de produção. Mesmo após a produção, tem-se ainda todas as informações, tanto aquilo que o programa de qualidade (HACCP) da empresa está determinando, bem como algumas especificações feitas para clientes. Esse sistema é considerado até melhor que o exigido pelos compradores europeus, porque conseguem trabalhar em turnos. A dificuldade em se trabalhar em períodos requer que seja necessário trabalhar com intervalos de produção, por causa do volume de produção.

O sistema de rastreabilidade da empresa C identifica a data, turno e hora de produção do produto. Pelo fato de o sistema de produção ser linear, permite rastrear um produto em relação ao destino (cliente primário) e origem. Pela hora/ turno de abate, é possível identificar os lotes abatidos que geraram o produto. Quanto à origem por meio da codificação de lotes de aves, é possível identificar os lotes de reprodutores e a ração referente a cada lote de frangos abatidos. O sistema identifica a origem das matérias-primas incluídas a cada batelada (milho, soja, *premix*, medicamentos, vacinas, etc.).

Fontes: MELLO (2001); DA GRANJA... (2003); DORR e MARQUES (2004); DELAZARI (2004).

Adicionam-se a esse contexto questões muito preocupantes no debate internacional, no que diz respeito à saúde animal e segurança dos alimentos, como a ocorrência de *influenza aviária* em alguns países. Várias descobertas de focos da doença foram feitas desde 2001, seja de alta (HPAI) ou baixa patogenicidade (LPAI), em países da Europa, América do Norte e Sudeste Asiático. Além dos efeitos causados na população, que, pelo contato com a ave contaminada ou por seu consumo, pode adoecer, os efeitos econômicos e produtivos vêm transformando o cenário competitivo de alguns mercados. Por não possuir casos de *influenza* e de uma série de outras patogêneses em suas produções, o Brasil se destaca como exportador para mercados que vêm banindo os países com problemas.

A China, um dos primeiros países a apresentar foco, em 2001, sofreu quedas na sua produção e exportação ao ser banida por alguns importadores, como é o caso do Japão, um de seus principais clientes. A tabela 3.2 apresenta os impactos na venda da carne de frango da China, e de que forma o Brasil foi acionado para compensar a queda no fornecimento.

No início de 2004, a China voltou a comunicar o descobrimento de casos de *influenza* HPAI. Como consequência, o Japão suspendeu as importações de aves e demais produtos daí derivados; nesse contexto, entraram os demais países do sudeste asiático com casos de *influenza*, desde janeiro do ano de 2004.⁴¹

⁴¹ Vale destacar que, em setembro de 2004, também a União Européia ampliou o embargo às importações de frango da Ásia, até meados de 2005. Os principais países afetados são: Tailândia, Camboja, Indonésia, Japão, Laos, Malásia, Paquistão, China, Coreia do Sul e Vietnã (INFLUENZA..., 2004).

TABELA 3.2 - Efeito do embargo à China na exportação de carne de frango para o Japão (t)

	China			Brasil		
	2002	2003	Var (%)	2002	2003	Var (%)
Maio	10.131	6.770	-33,1	17.700	13.443	-24,1
Junho	11.076	52	-99,5	7.704	14.128	83,3
Julho	12.561	175	-98,6	4.686	16.732	257,1
Agosto	9.628	144	-98,5	15.298	20.354	33,1
Setembro	9.661	353	-96,3	8.350	19.817	137,3
Variação Média			-85,2			97,3

Fonte: GUEDES (2004).

A Tailândia admitiu ter constatado um foco de *influenza* HPAI no início de 2004. Desde então, o País vem buscando readquirir a condição de país livre da *influenza* para conter os prejuízos que, apenas nos dois primeiros meses do ano, chegaram a 55% de queda nas receitas com exportação, comparando-se com igual período de 2003. A Europa também enfrentou, nos anos de 2003 e 2005, problemas com a *influenza*, ao confirmar casos de contaminação na Holanda, Bélgica, Romênia e Croácia.

Os Estados Unidos também foram submetidos a restrições para exportação para alguns mercados, durante o ano de 2002, devido à presença de focos da doença. Esta medida foi aplicada aos produtos provenientes dos estados da Califórnia, Nova Iorque e Virgínia. Medidas deste tipo, discriminando a produção por estados de origem, foram novamente observadas em fevereiro de 2004, quando o governo divulgou que focos de *influenza* (LPAI) foram detectados no estado de Delaware. No entanto, prevaleceu a postura da maioria dos países-destino (entre eles, Japão, China, Hong Kong e Arábia Saudita) em banir o produto americano. Entretanto, os dois mercados mais importantes para o País, Rússia e México, adotaram medidas mais amenas, proibindo apenas a comercialização de produtos originários dos estados que diagnosticaram a doença.

O Canadá diagnosticou a existência de focos de *influenza* (LPAI, inicialmente, que, por meio de mutações, evoluiu para HPAI) na Colúmbia Britânica, em fevereiro de 2004, e obteve dificuldades para controlar a epidemia, que atinge o 3º estado em produção e, mais especificamente, uma área que representa 15% da produção

avícola canadense (GUEDES, 2004).

Aproximadamente 40 países impuseram restrições aos produtos provenientes desses países, com reflexos que podem ser percebidos na tabela 3.3.

TABELA 3.3 - Efeito da *influenza* sobre países exportadores da carne de frango (t)

Países	2001	2002	2003	Var. 01-03 (%)
China	489.000	438.000	420.000	- 14,1
Tailândia	425.000	465.000	500.000	17,6
EUA	2.520.000	2.180.000	2.230.000	- 11,5
U. E.	718.000	841.000	700.000	- 2,5
Canadá	69.000	92.000	85.000	23,1
Brasil	1.249.000	1.600.000	1.922.000	53,8

Fonte: ABEF (2003); USDA (2005a).

Mesmo com o decréscimo na participação de exportação da China, Estados Unidos e União Européia, estes (juntamente com a Tailândia) continuam sendo os principais concorrentes do Brasil em volume exportado. O dinamismo das exportações brasileiras a médio e longo prazo dependerá da capacidade de superar os concorrentes no âmbito das barreiras internacionais, principalmente nas questões sanitárias. De nada adiantará a existência de uma indústria competitiva tecnologicamente, se em termos de produção dos animais, aspectos de segurança do alimento e qualidade não são assegurados.

Vale destacar que a OIE (*Office International Des Epizooties*), organismo das Nações Unidas com mais de 160 países membros, agrupa as doenças infecciosas e parasitárias dos animais de interesse econômico em dois grandes grupos, chamados "Lista A" e "Lista B". As doenças da "Lista A" são aquelas com forte impacto econômico, interferindo no comércio de animais e seus produtos. A Doença de *Newcastle* e a *Influenza Aviária* são as duas enfermidades das aves que integram esta lista. Um país ou região que identifique uma destas viroses deve comunicar imediatamente a OIE, ocasionando a imediata suspensão da comercialização de animais e produtos de origem animal com destino a outros países e ainda para outras regiões do próprio país (SONCINI, 2004).

Na "Lista B", são incluídas, por espécie animal, as doenças que têm conseqüências econômicas menos graves, mas são limitantes para a produção animal. Estas doenças são condicionantes para o comércio de animais e ovos, mas não para os produtos de origem animal. Alguns exemplos na avicultura são: a Pulorose e o Tifo

aviários; Micoplasmose (*M. gallisepticum*); Cólera e a Doença de Gumboro. Neste ponto, vale ressaltar que existem exemplos de países importadores que barram a entrada de produtos avícolas brasileiros com o argumento da existência de algumas dessas enfermidades da lista B no país. Segundo SONCINI (2004), o País é livre das doenças das aves incluídas na “Lista A”, apoiado em uma série de evidências reais: ausência de qualquer manifestação clínica dessas enfermidades, sistema de vigilância e monitorias que as empresas realizam em seus plantéis, etc.

Entretanto, nada disso vale como argumento para atender as exigências da comunidade científica ou dos sistemas veterinários dos grandes blocos econômicos, que, permanentemente, cobram maior transparência das informações sanitárias do serviço oficial, tais como resultados de laboratório e trabalhos na vigilância sanitária ativa. A falta dessas informações é usada como argumento para tornar vulnerável a condição do país em atender exigências do comércio internacional. Essa política foi usada, por exemplo, pelos Estados Unidos, ao pressionar o Canadá para desistir da negociação de importação de carne de frango do Brasil devido à falta de informações confiáveis sobre a doença de *Newcastle*.

Por essas razões, constata-se que a manutenção da competitividade do setor nacional depende de vários fatores, como é a questão da biossegurança dos plantéis e a adoção de um programa amplo de rastreabilidade.

Além disso, ressalta-se o poder de negociação do setor privado e governo junto à Organização Mundial do Comércio contra as imposições de importação de certos países; a respeito da manutenção da qualidade do produto frango no exterior, e da ampliação da confiança e fidelidade com o cliente. Com isso, o Brasil e o setor exportador como um todo conseguirão atingir mercados muito importantes, como é o caso dos Estados Unidos, Coréia do Sul, México, Chile e outros.

Vale destacar que o ritmo de produção e comércio da indústria avícola também é influenciado por uma série de forças que exercem pressões ao ambiente interno e externo das firmas que operam no setor. A próxima seção discute alguns elementos da dinâmica tecnológica internacional da indústria de frangos, no que diz respeito à sua estrutura de mercado, oportunidades para a inovação (tecnologias difundidas e perspectivas de oportunidades), fontes do progresso técnico, etc.

3.3 Dinâmica Tecnológica Internacional da Indústria de Frango

Há diversas forças internas e externas às firmas que desempenham um forte impacto sobre os negócios do setor, e que determinam qual empresa ou, até mesmo, qual país obterá maior sucesso, a longo prazo, na indústria de frangos. Uma delas diz respeito à própria estrutura competitiva da indústria. De acordo com CALABOTTA (2002), a estrutura competitiva da indústria de frangos é formada por vários competidores, todos ocupando mercados nacionais e internacionais similares. A competição é acirrada; preço é o principal elemento competitivo entre as companhias, fazendo com que haja pressões para a redução de custos de produção e aumento da qualidade dos produtos.

A forma de organização mais comum nessa indústria, principalmente em países que apresentam um expressivo posicionamento mundial, é a integração vertical, que traz vantagens da manutenção de: propriedade de mercado e controle de margens (volume e lucro); manutenção de aspectos de biossegurança e qualidade do produto, e economias de escala. Além disso, destaca-se a necessidade de produzir elevados volumes, para suprir grandes clientes, tanto nos mercados nacional e internacional, quanto nos segmentos do atacado e varejo (HENRY, GRAEME, 1995).

Dessa forma, para competir eficientemente em preço e minimizar os custos de produção, muitas indústrias preferem controlar uma maior gama de contribuições técnicas em todos os níveis do negócio. A impossibilidade de controlar todo o processo produtivo, ou ter de trabalhar com volume ou custos inadequados, quando da existência de um agente independente no processo, pode levar à incapacidade de competir e, conseqüentemente, à perda de volume e lucro. Além disso, os benefícios relacionados ao *marketing*, tais como a marca e a qualidade do produto, também são importantes fatores do controle do processo por meio da integração.

A biossegurança também é um dos benefícios das operações de integração vertical. A maioria das vantagens econômicas obtidas com o controle de aspectos da sanidade é transmitida verticalmente, por meio de uma política de controle de higiene em todos os níveis da produção. Outra vantagem é a possibilidade de fornecedores internacionais de material genético fornecerem estoques de animais com alto padrão de qualidade e isentos de doenças. O controle de bactérias que contaminam

o ser humano, tal como salmonela, *escherichia coli*, é um benefício importante do sistema integrado verticalmente.

As plantas de abate necessitam de um tamanho eficiente mínimo para uma operação integrada, não sendo viável a estrutura de plantas com tamanho reduzido. Plantas com capacidade de produção menor que o “ideal” são operacionalizadas, porém, com custos de produção maiores. A necessidade de redução de custos e aumento da qualidade também tem levado a pressões para que haja integração com outros níveis da cadeia produtiva, como a produção de medicamentos ou a produção de *commodities*, tais como grãos e proteínas, onde os preços são controlados (HENRY, GRAEME, 1995).

Com a tendência de consumo por carne branca em todo o mundo, as plantas industriais também estão sendo desenhadas em maior tamanho para assegurar todas as possibilidades de economias de escala, inclusive, com flexibilidade para oferecer produtos diferenciados. O objetivo principal é produzir uma maior gama de produtos, com menores preços, em menor tempo, de alta qualidade, diferenciados, e atendendo às necessidades do consumidor. Neste sentido, a oportunidade para adicionar valor está presente em companhias que possuam flexibilidade para operar economia de escala e engenharia de produtos, alterando a anterior oferta de bens homogeneizados.

Alguns mecanismos que aperfeiçoam o processo produtivo também são demandados, incluindo tecnologias que realçam a habilidade dos produtores em criar uma maior quantidade de animais por unidade de espaço sem alterar sua saúde. Comparadas em relação à produção de outros animais, as companhias de frango são bem recompensadas por enfatizar os benefícios da saúde, facilidade de preparo do alimento e superioridade nutricional. Para acentuar os fatores positivos desses produtos, as empresas estão investindo muito em *marketing* para destacar essas diferenciações.

No que diz respeito ao preço pago pelos consumidores, estes desejam sempre consumir produtos baratos e com alta qualidade. No caso da carne de frango, isso significa que os produtos devem ser sempre saudáveis, e livres de agentes patogênicos, contendo o mínimo de gordura de carcaça, macios, saborosos e de alto paladar ao consumidor.

A dinâmica de fornecimento de insumos a essa indústria também é um elemento importante, pois influencia nos custos de produção e no desenvolvimento de

novas matérias-primas. Assim, empresas que realizem alianças tecnológicas com companhias de sementes, que possuem um novo germoplasma com características de valor adicionado, por exemplo, estariam mais bem posicionadas para extrair valor de características de interesse em relação à matéria-prima.

Paralelamente, novas tecnologias pelo lado da produção do animal são aperfeiçoadas para aumentar a lucratividade da atividade final da indústria de processamento. Nesse âmbito, tanto a pesquisa pública como a pesquisa privada têm realizado importantes mudanças no setor em escala mundial, sendo responsáveis pelo seu progresso técnico (NARROD, PRAY, 2001).

Pode-se observar o surgimento, ao longo de várias décadas, de um pequeno número de companhias privadas na área de genética animal. Muitas dessas companhias estão localizadas atualmente nos Estados Unidos e Europa. Todavia, por meio de franquias, os benefícios auferidos por companhias multinacionais puderam ser difundidos a outros países. Segundo NARROD e PRAY (2001), esse foi um dos efeitos diretos da Revolução Verde sobre a indústria de frango mundial, tornando-se conhecida como Revolução do Frango. Outra tecnologia associada com a Revolução do Frango foi a utilização de produtos veterinários e aditivos alimentares. Muitas companhias da área de saúde animal são partes da divisão farmacêutica humana. O box 3.3 apresenta as empresas de genética animal que possuem uma atuação mundial.

BOX 3.3 – Mercado mundial de material genético

No mercado mundial de material genético, especificamente na seleção de linhas puras e também na produção de bisavós, participam empresas dos Estados Unidos, Holanda, Escócia, França e Canadá. Os principais grupos mundiais que atuam nessa área são: Aviagen Internacional, Tyson Foods, Nutreco Company e Rhodia Merieux. O grupo Aviagen - detentor das marcas Ross Breeders (de origem escocesa) e Arbor Acres (norte-americana) - está presente em mais de 80 países e é líder mundial em linhagens de frango de corte juntamente com a Cobb-Vantress. A Tyson Food – companhia de alimentos norte-americana e proprietária da empresa de genética Cobb-Vantress – está presente em 60 países e possui 15 subsidiárias em todo o mundo. A Nutreco Company (de origem holandesa) é detentora da empresa Euribrid B.V. de genética e atua em 22 países, sendo uma das líderes européias em genética e nutrição de aves. A Rhodia Merieux (de origem francesa) – possui forte presença nas áreas de genética animal e vegetal, químico-farmacêutica e nutrição animal – foi líder mundial em genética de frangos de corte até meados da década de 1990, sendo então superada pelas empresas Ross Breeders e Cobb Vantress. Esses grandes grupos estabelecem intensa competição no setor, tornando o mercado dinâmico, apesar das fortes barreiras à entrada. Esse mercado é concentrado e oligopolizado e exige a posse de vários ativos (tangíveis e intangíveis), como: conhecimento científico e tecnológico, patrimônio representado pelos seus bancos genéticos, capital exigido para manter as atividades, etc. Ainda assim, pode-se mencionar o desempenho de algumas empresas consideradas menores, atuantes em mercados regionalizados. É o caso da canadense Shaver e das americanas HyLine (que distribui para mais de 100 países, incluindo o Brasil) e Babcock, atuante nos Estados Unidos, Canadá, Japão, Taiwan, Coreia, Costa Rica, Hong Kong, Tailândia e Filipinas.

Fonte: MELLO (2001); SANTINI et al. (2003).

Vale destacar que os avanços técnicos privados para a pesquisa animal são mais amplos onde possam ser realizados de forma rápida e fácil, e onde a propriedade intelectual seja protegida. Portanto, onde a apropriabilidade da inovação pode ocorrer em um menor espaço de tempo. Assim, observa-se que o objetivo de encurtar o espaço de tempo entre a fecundação, gestação e o abate de um frango é um atrativo para o investimento em pesquisa do setor privado, já que os ganhos (retornos econômicos) podem ser obtidos rapidamente. Muitas pesquisas nesse setor estão concentradas, conseqüentemente, em genética quantitativa, que consiste em uma técnica de seleção baseada no fenótipo do animal. Aliada ao uso de técnicas computacionais e de estatística, a genética quantitativa assegura um progresso contínuo das características de produção (FUGLIE et al., 2000 apud NARROD, PRAY, 2001).

Esse tipo de seleção não considera o conhecimento do número de genes que atuam nas características de interesse, nem o efeito de cada gene. No entanto, as taxas de melhoria genética que foram e ainda estão sendo obtidas em programas de melhoramento demonstram a importância do uso da genética quantitativa na seleção,

principalmente em países em desenvolvimento.⁴²

Com o avanço da biotecnologia, a qual vem permitindo a análise e identificação dos genes que expressem características de interesse, a avicultura também vem experimentando bons resultados. O desenvolvimento da genética molecular tem permitido o conhecimento de como alguns genes atuam na determinação de características de interesse econômico. Nesse âmbito, há várias técnicas com potencial para aplicação no melhoramento genético, entre elas: a clonagem, inserção e reparo de genes, e marcadores moleculares ou genéticos. Estas últimas, a seleção assistida por genes (CGS) e a seleção assistida por marcadores (MAS), estão sendo consideradas como os melhores métodos para incorporação da genética molecular em programas de melhoramento para aumentar a eficiência da seleção. A CGS depende do conhecimento de genes de efeito maior envolvidos em características de interesse econômico, e a MAS depende de genes ligados a frações do ácido desoxirribonucléico (DNA) que afetam características relevantes (LEDUR, 2000a).

Essa tecnologia é desenvolvida, principalmente, em empresas que aperfeiçoam o melhoramento genético a partir das linhagens puras (ou seja, um pequeno número de companhias norte-americanas e européias, líderes nesse segmento) e em universidades públicas que desenvolvem pesquisa em genética molecular e em produção animal. Este tipo de pesquisa não envolve retornos econômicos tão rápidos, pois o melhoramento é realizado a partir das linhagens puras. O tempo envolvido na identificação de marcadores de interesse (em linhagens puras) e a posterior propagação desses marcadores nas linhagens comerciais tende a ser longo (ainda indeterminado), devido à necessidade de manutenção das características desejáveis em todas as gerações, até se alcançar o frango comercial. Além disso, a maior limitação no uso da genética molecular na produção animal atualmente é o custo das análises, bem como a rapidez com que estas são requeridas.

A lucratividade desse tipo de pesquisa poderia ser reduzida, ou até mesmo, incerta, se a tecnologia fosse difundida rapidamente a vários agentes do mercado, ou então, se os produtores pudessem reproduzi-la. No entanto, este tipo de

⁴² Nos países em desenvolvimento, cujo processo de melhoramento genético ocorre principalmente a partir da difusão de tecnologias e produtos gerados pelas empresas de genética (localizadas nos Estados Unidos e Europa), selecionam-se avós para reprodução (que é a linhagem importada) por meio da genética quantitativa, para assegurar melhores características de produção.

desenvolvimento possui um importante mecanismo de apropriabilidade, que envolve um ativo específico: as linhagens *pedigree*. A genética de frango, mais do que de outros animais, possui a propriedade intelectual assegurada por meio da heterose ou por vigor híbrido de seus superiores (BUGOS, 1991). Esse vigor híbrido é a vantagem de rendimento quando duas ou mais linhas puras são cruzadas em sistema genético. Somente quem detém as linhagens puras consegue reproduzir os animais, por várias gerações, com o desempenho desejado.

Se, por um lado, o melhoramento genético pode ser usado como a principal ferramenta para incrementar a produtividade da cadeia produtiva da carne de frango, de outro, esse melhoramento também é altamente dependente de outras áreas, como manejo e ambiência, nutrição, saúde animal, etc. As inovações tecnológicas da área de nutrição e de saúde animal, por exemplo, foram e ainda são orientadoras do programa de seleção que visa maximizar a expressão genética dos animais no ambiente real de produção.

Desde o início da segunda metade do século XX, se conhecem os efeitos positivos do uso de algumas moléculas de antibióticos, usadas como aditivos em rações, em termos de desempenho do animal e custos de produção. Esses produtos tiveram seus usos difundidos na avicultura mundial e permitiram melhoras no desempenho das aves (como aumento do ganho de peso, diminuição do tempo de abate, diminuição do consumo de ração, aumento da eficiência alimentar, diminuição de patologias infecciosas e parasitárias, etc.). No entanto, essas tecnologias estão sendo avaliadas pelo mercado mundial, principalmente em função de duas crises ocorridas na Europa.

A primeira crise coincidiu com o aparecimento da encefalopatia bovina, (BSE), em 1995-1996, que tinha como causa o uso - na alimentação de bovinos - de farinha de carne proveniente de ovinos portadores de outra encefalopatia, conhecida como *scrapie*. A segunda crise ocorreu na Bélgica, em 2000, e estava ligada à qualidade da carne de aves. Destaca-se, no atual momento, uma nova e terceira crise, que é a questão do desenvolvimento de resistência de bactérias aos antibióticos usados em produção animal. Há duas posições que explicam essa questão: a primeira delas afirma que a resistência de algumas bactérias a antimicrobianos de relevância para o tratamento de infecções de seres humanos foi gerada nos animais, tendo passado deles para o homem e, assim, apresentando potencial para produzir um mal maior. A segunda

posição advoga que esta resistência pode, de fato, ter acontecido após o uso de antibióticos em animais, como, também, após medicação do ser humano e, até mesmo, de vegetais com antibióticos. Dessa forma, não haveria razões científicas para justificar a adoção de medidas drásticas ao uso de antimicrobianos em animais (PALERMO NETO, 2004).

Conseqüentemente, as exigências dos consumidores quanto à qualidade dos alimentos de origem animal e quanto à forma com que estes são produzidos têm causado impacto na produção animal em todo o mundo. A ênfase anteriormente dada ao aumento da produtividade, representada, por exemplo, pelo uso de mecanização agrícola, de adubos ou insumos similares, de praguicidas, de medicamentos veterinários e, até mesmo, de aditivos zootécnicos, vem perdendo espaço para outras necessidades. Estas necessidades estão ligadas à qualidade dos alimentos produzidos; à preservação do meio ambiente; ao manejo adequado e humanitário dos animais de produção; à redução do uso de substâncias farmacologicamente ativas durante as fases de produção, e à redução de cepas (sementes) de bactérias resistentes aos antibióticos. Estas mudanças de atitude dos consumidores (principalmente europeus) têm exigido que as autoridades governamentais ligadas à produção e/ou importação de alimentos de origem animal, em cada país, se posicionem de forma a alterar ou substituir legislações sobre o uso de medicamentos veterinários e, em especial, de antibióticos em aves.⁴³

Dessa forma, os países atuantes no comércio internacional vêm procurando se adaptar a essas exigências e, principalmente, explorando oportunidades de inovações alternativas. Até o presente momento, várias possibilidades - como o uso de probióticos, prebióticos, enzimas, ácidos orgânicos, óleos essenciais e outros -, vêm sendo discutidas como alternativa ao uso de aditivos à base de antibióticos.

Assim, pode-se observar que muitas tecnologias, algumas promissoras e outras não, contribuíram e continuam a contribuir para o desenvolvimento da indústria

⁴³ A União Européia adotou o chamado princípio da precaução, suspendendo o uso de vários antibióticos, como os aditivos zootécnicos em animais de produção. Os Estados Unidos resolveram adotar o princípio da prova, isto é, primeiro verifica-se se é possível provar cientificamente a existência de um problema, para posteriormente se adotarem medidas para contorná-lo. O *Codex Alimentarius* da FAO/OMS (*Food and Agriculture Organizations of the United Nations/ Organização Mundial da Saúde*), neste sentido, adotou o princípio da prova científica para as análises de risco ligadas a resíduos de medicamentos veterinários em alimentos. Assim, analisa todos os aspectos ligados à segurança do uso de antibióticos em animais de produção, fixando, após esta análise, os limites máximos de resíduos e períodos de retiradas para os mesmos. O Brasil tem acompanhado as decisões do Codex, exceto em relação a um tipo específico de antibiótico (avoparcina), para o qual optou por adotar o princípio de precaução, seguindo a legislação da União Européia.

de frangos. Algumas dessas tecnologias atendem às necessidades correntes (inovações incrementais), enquanto outras visam resolver os problemas do futuro (inovações radicais). Exemplos de aplicação da inovação incremental são: a introdução de ingredientes e medicamentos, que contribuíram (ao longo da segunda metade do século XX) para maior ganho de peso e crescimento dos animais, possibilitando redução de 2 a 3% nos custos totais.

As inovações radicais poderiam ser observadas por meio da aplicação de técnicas da Biotecnologia no processo de reprodução, com a utilização de grãos transgênicos, etc. Portanto, modificações que levariam a uma redução de mais de 5% dos custos e ao desenvolvimento de novos produtos (CALABOTTA, 2002). No entanto, é muito difícil estabelecer os limites das inovações radicais e a sua relevância dentro de um novo paradigma tecnológico, pois sua trajetória também pode se estabelecer paralelamente às inovações correntes. Assim, a ampla difusão da biologia molecular em processos de seleção de animais não implicaria o desuso de outras técnicas de seleção, como a genética quantitativa, mas sim, a formação de uma ampla área de conhecimento.

Entre as tecnologias desenvolvidas e aquelas que estão em uso na cadeia de frango de corte internacional, algumas já são amplamente utilizadas no mercado brasileiro, enquanto outras ainda se encontram em estágios embrionários.

Na próxima seção, serão discutidas questões relacionadas à estrutura de mercado e fatores de competitividade da cadeia produtiva nacional, que auxiliarão no entendimento do comportamento estratégico das empresas e na dinâmica tecnológica da cadeia de frangos de corte em âmbito nacional.

3.4 Caracterização Técnica e Econômica dos Segmentos Analisados

3.4.1 Segmento de genética animal

Para compreender como as atividades de desenvolvimento genético e reprodução das aves são trabalhadas no Brasil, deve-se principiar pela indicação das fases de produção:

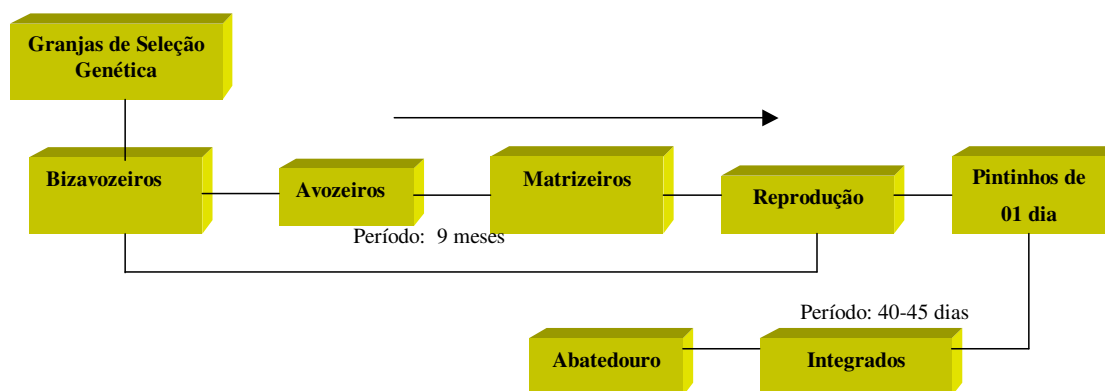
- a) Granjas de seleção genética: nessas granjas estão instaladas as aves reprodutoras primárias (linhas puras), produtoras de ovos férteis e aves de um dia para produção de bisavós. Normalmente, nessa fase, as populações de linhas puras

são divididas em vários grupos de acasalamento, consistindo cada um de um macho e 10 fêmeas. Durante o período (normalmente 6-8 semanas) em que as aves de um desses grupos estão contribuindo (ovos férteis) para o programa de melhoramento genético, aproximadamente 15 bisavós são produzidas por cada fêmea de linha pura do grupo de acasalamento, totalizando um número de 150 bisavós.

- b) Granjas de bisavós: onde ficam instaladas as bisavozeiras, produtoras de ovos férteis e aves para a produção de avós. Cada uma das bisavós, durante sua vida reprodutiva normal, irá produzir em torno de 40 avós, totalizando aproximadamente seis mil avós.
- c) Granjas de avós (avozeiras), produtoras de ovos férteis e aves de um dia para a produção de matrizes. Cada avó, em média, reproduz 49 matrizes, totalizando aproximadamente 294 mil matrizes.
- d) Granjas de matrizes (matrizeiras), trabalham com a reprodução das aves, tendo como produto final os híbridos, denominados pintos de um dia (nesse processo, os ovos são armazenados em incubatórios para o nascimento das aves). Cada matriz produz em torno de 143 pintos de um dia, totalizando 40 milhões de frangos de cortes.

Após o nascimento dos pintos, esses são enviados, pela indústria processadora, ainda com um dia de vida, aos produtores integrados, para que criem as aves até a idade de abate, quando então retornam para o abate (SESTI, 2004).

A figura 3.1 procura ilustrar esse processo.



Fonte: SANTINI et al. (2003).

FIGURA 3.1 – Fluxo de produção na criação de aves

O processo completo de criação das aves (envolvendo também o desenvolvimento genético e reprodução) envolve aproximadamente 11 meses, durando o período da engorda em torno de 40-45 dias. As aves fêmeas são abatidas com 40-41 dias, enquanto os machos são abatidos com 45-46 dias, devido a diferenças entre os sexos em ganhos de peso e rendimento.

As áreas de atuação de empresas em cada uma dessas fases são bem definidas no processo de desenvolvimento genético brasileiro. No primeiro elo (granjas de seleção de linhas puras), pode-se citar a participação do Centro Nacional de Pesquisa em Suínos e Aves (CNPSA-Embrapa), que desenvolve todas as fases de produção para a obtenção de frangos comerciais e atende ao mercado interno, especificamente aos pequenos, médios produtores e cooperativas. Além da Embrapa, outras empresas atuam nas fases de reprodução de bisavós e avós (principalmente), por meio da importação de material genético de empresas localizadas nos Estados Unidos e Europa. As duas principais linhagens importadas são da Agrocerec-Ross e da Cobb, que respondem por 90% da avicultura de corte do Brasil.

Vale destacar que as importações de material genético (bisavós e avós) vêm decaindo nos últimos anos no Brasil, pois o País está comprando cada vez menos avós e mais bisavós, multiplicando-as internamente (tabela 3.4).

TABELA 3.4 - Importação brasileira de galos e galinhas de linha pura/ híbrida, para reprodução

Anos	US\$ FOB	Peso líquido (kg)	Quantidade	Preço médio (unidade)
1999	13.791.714	100.545	1.973.735	US\$ 6,99
2000	13.194.259	88.747	1.759.095	US\$ 7,50
2001	12.715.013	87.170	1.643.770	US\$ 7,74
2002	14.527.083	81.987	1.335.180	US\$ 10,88
2003	6.669.358	31.037	557.307	US\$ 11,97
2004 (jan-jul)	2.679.182	7.574	174.158	US\$ 15,38

Animais de Peso<=185.

Fonte: IMPORTAÇÃO (2004).

No período de 1999 a 2003, a quantidade de material genético importado pelo Brasil decresceu aproximadamente 70%, sendo a maior queda observada a partir de 2002, quando se começam a importar mais bisavós. Dentre os motivos que explicam a maior importação de bisavós, destaca-se a preocupação por parte dos países detentores

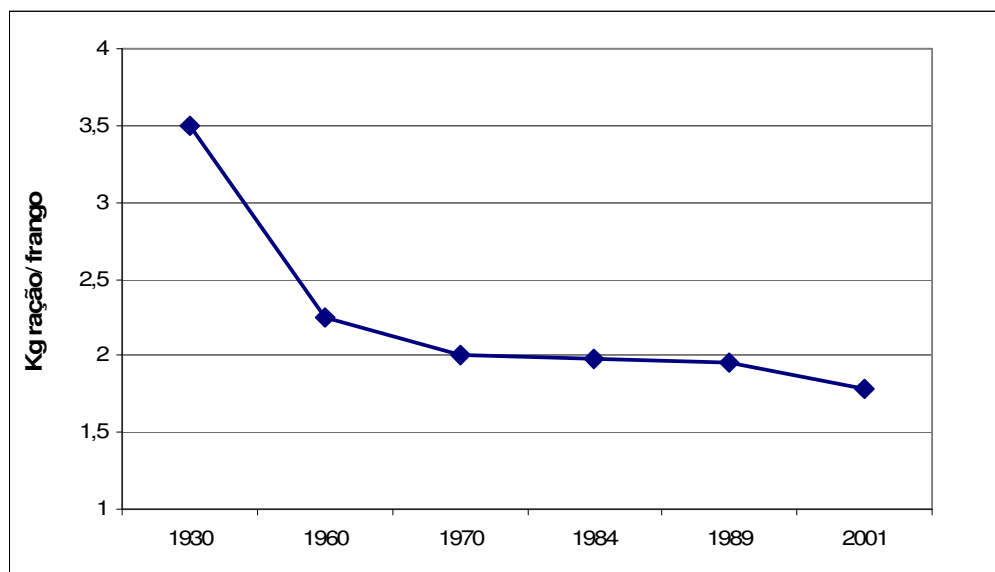
de linhagens puras em relação à ocorrência de *influenza aviária* em seus plantéis.

As atividades de produção de matrizes, a partir da compra de avós, geralmente constituem função de um único elo produtivo, que, no caso do Brasil, está ligado às empresas processadoras de carne. Essas empresas realizam tanto a compra de matrizes como de avós, de empresas como Agrocere-Ross, Cobb-Ventress, Hygen, Globo Aves, etc.

Quanto ao trabalho de reprodução e criação dos animais, a evolução no desempenho das linhagens de frangos de corte comerciais tem sido acentuada nas últimas décadas. Estudos indicam que 80% das melhorias obtidas nas linhagens de aves de corte foram decorrentes do processo de seleção, sendo estas acompanhadas pelo aprimoramento em instalações, manejo, nutrição, ambiente e sanidade.

Segundo estudos citados em LEDUR e SCHMIDT (2000b), na década de 1930, com a tecnologia da época, o frango consumia cerca de 3,5 kg de ração, e levava em torno de 105 dias para atingir 1,5 kg. Nos dias atuais, com pouco mais de 40 dias de idade e consumindo metade da quantidade de ração, ele pode atingir 2,2 kg. O ganho genético ocorrido em 70 anos, de 1930 a 2001, está entre 20-30 g por ano, o que está de acordo com o que é divulgado pelas empresas de genética. Isso significa a diminuição, aproximada, de um dia na idade de abate, por ano. Apesar do grande avanço da nutrição animal, os estudos também demonstram que o melhoramento genético foi o que mais contribuiu para a melhoria da taxa de conversão alimentar do frango, cerca de 25 g, por ano, de economia de ração por quilo de frango vivo.

O gráfico 3.7 expressa a evolução da taxa de conversão alimentar do frango, relacionando a quantidade de ração consumida na criação da ave para cada período analisado.

GRÁFICO 3.7 – Evolução da taxa de conversão alimentar na criação de frango

Fonte: LEDUR e SCHMIDT (2000b).

Como se pode observar, foi no período de 1930 a 1960 que houve a maior evolução na taxa de conversão alimentar do frango, pois foi possível reduzir 41 g de ração consumida/ano, havendo inclusive uma diminuição de 50% no tempo de abate. Já no período seguinte (1960 a 1990), houve uma redução de 10 g de consumo de ração/ano, com diminuição em 20% no tempo de abate de um frango. De 1989 a 2001, a redução do consumo de ração foi de 15 g/ano, com redução de 9% no tempo de abate.

Essa curva expressa dois fatores importantes. Um deles é a melhora no desempenho de criação do animal durante todo o período (com queda de 50% no consumo de ração, aumento de 50% no peso do animal e diminuição de 60% no tempo de abate), e o outro, é a possibilidade de esgotamento das oportunidades tecnológicas para a conversão de alimentos (ração) em peso do animal.

É claro que o aperfeiçoamento de tecnologias no processo de seleção e criação do animal, acompanhado do uso de nutrientes e medicamentos eficientes nas últimas décadas, principalmente a partir da década de 1990, vem contribuindo para uma melhora das taxas de conversão alimentar, mas ainda, de forma inferior aos ganhos obtidos em períodos passados. Isso se deve ao fato de que os mecanismos de aprendizado nessa área são também restringidos por um fator biológico, que é o próprio tempo de desenvolvimento do animal. Se, por um lado, os esforços tecnológicos são

centrados para transformar nutrientes em maior rendimento de peito, carne de carcaça, maior peso do animal e menos tempo de abate; de outro, eles são focados também no monitoramento de funções cardíacas, pulmonares, assim como na maior incidência de doenças nos animais.⁴⁴ Há, então, uma relação conflitante entre melhor *performance* do animal e suas funções biológicas.

Quanto ao progresso técnico obtido no desenvolvimento genético, pode-se dizer que a indústria avícola no Brasil tem um programa de melhoramento genético efetivo e bem-sucedido, impulsionado pelos conhecimentos em genética quantitativa, recursos computacionais e modelos estatísticos. Em relação à aplicação da genética molecular, cabe salientar que a maioria dos resultados de pesquisa nessa área ainda estão sendo obtidos por meio de simulações, com modelos genéticos e estruturas de acasalamento simplificados.

Muitas das pressuposições estabelecidas para realização das simulações não ocorrem na prática. Por isso, pesquisas visando otimizar o uso de informação oriunda da genética molecular, na seleção, em situações mais realistas, ainda se fazem necessárias. De acordo com LEDUR (2000a), com o aumento de informações sobre o efeito de modo de ação de genes identificados, bem como suas interações com outros agentes, a obtenção de maiores respostas à seleção com a utilização da seleção otimizada é bastante promissora. A tendência, com o aprimoramento genético dos animais, bem como das outras áreas afins, é de que os efeitos da interação entre o genótipo e o ambiente se tornem cada vez mais importantes, direcionando a seleção, o manejo e a nutrição dos animais para localidades ou mercados específicos.

3.4.2 Segmento de nutrição animal

Os avanços na área de nutrição animal estão contribuindo de maneira importante para o desenvolvimento da genética avícola, pois novas formulações são criadas, tornando mais rápido o tempo de crescimento das aves, além de melhorar sua *performance*. COSTA et al. (2001) mencionam que a formulação de rações para aves

⁴⁴ É notável, nos últimos anos, que com o aumento significativo da comercialização de produtos pós-processados, de maior valor agregado e de maior conveniência para o consumidor, os rendimentos da carcaça (rendimento da carcaça e cortes nobres) passaram a ter muita relevância. Foi na década de 1990 que a importância dessas características chegou aos programas de melhoramento genético com muita intensidade (DE QUILO..., 2001).

sofreu uma completa transformação desde o início do século XX. Até então, as formulações eram bastante simples, à base de produtos de origem vegetal e animal, sem a utilização de ingredientes vitamínicos e químicos. A partir de novas pesquisas realizadas nos Estados Unidos, as rações tornaram-se mais complexas. Enquanto no início do século utilizavam-se apenas seis ingredientes, em 1957, a composição da ração incluía 22 ingredientes, entre cereais, vitaminas e minerais.

Atualmente, a composição da ração pode ser formada por mais de trinta ingredientes, como: milho, farelo de soja, farelo de trigo, sorgo, trigoilho, fósforo bicálcico, farinha de osso, farinha de pena, vitaminas A, D3, B1, B6, B12, C, E, K3, riboflavina, tiamina, colina, treonina, lisina, metionina, biotina, ferro, zinco, manganês, cobre, iodo, selênio e cobalto. Há rações para a fase inicial de vida (até 21 dias), para crescimento (de 21 a 42 dias) e de acabamento (42 dias ao abate).

O milho é a principal matéria-prima para a produção de rações. O setor avícola é responsável pelo consumo de 35% de toda a safra nacional de milho. Em virtude de alterações na produção deste importante ingrediente, devido à possibilidade de ocorrência de sazonalidade e problemas com a safra, pode ocorrer escassez e alta nos preços de rações. Nesse sentido, há outras fontes de matérias-primas como alternativas à composição das rações, como, por exemplo: o sorgo, o trigo, o milheto, o triticale (híbrido de trigo e centeio desenvolvido para conter alto nível de proteína) e a quinoa (planta originada nos Andes, com excelente potencial agrícola e composição nutricional).⁴⁵

Em termos de oportunidades para inovação em produto, um macroingrediente, que poderá trazer benefícios para a melhoria da conversão alimentar e possível redução de custos das rações no mercado nacional, é o milho com qualidade diferenciada, ou seja, variedades de milho com alto teor de óleo (HOC – *High Oil Corn*), muito utilizado, desde o final da década de 1990, por avicultores americanos. Essas variedades trazem consigo uma economia que pode variar de 5 a 10% no custo das rações, dependendo do tipo de animal. No Brasil, empresas multinacionais e o Centro Nacional de Pesquisas Milho e Sorgo (CNPMS-Embrapa) já estão selecionando variedades de HOC para o mercado interno (MARQUES, 2002).

Outro fator que tem direcionado avanços nesse setor é o uso de

⁴⁵ O problema é que, nas crises de oferta de milho (que são cíclicas), também há falta desses ingredientes alternativos, os quais imediatamente aumentam de preços.

equipamentos capazes de produzir a ração peletizada (em forma de comprimido e pré-cozida). O formato físico da ração fornece diferentes níveis de ganho de peso e conversão alimentar ao animal. Estudos desenvolvidos pela Embrapa (CNPISA) têm mostrado que frangos alimentados com rações que foram submetidas ao processo de peletização, independente do nível de energia gasto pelo animal, obtiveram melhores ganhos de peso comparados com aqueles alimentados com a mesma ração na forma farelada ou triturada.

Além das rações, existem outros produtos que contribuem para a alimentação dos animais, como os concentrados, núcleos e *premix*. Estes três produtos são específicos para cada tipo de ração.

Os *premix* são um composto de minerais, vitaminas e aminoácidos. Esse produto objetiva cobrir as lacunas nutricionais na alimentação, prevenir enfermidades, melhorar o aproveitamento dos alimentos e estimular o crescimento.⁴⁶ Os concentrados constituem um somatório de alimentos, como: o farelo de soja, o farelo de algodão, a farinha de carne, os suplementos, os aditivos, que adicionados ao milho transformam-se em rações completas. Portanto, o concentrado é o *premix* misturado com os farelos de soja e algodão, com a farinha de carne e macrominerais (fósforo e cálcio), sem o milho. Uma variante entre o concentrado e o *premix* é o núcleo, que costuma ser constituído de macrominerais adicionados ao *premix*, sem grãos e farelos (SANTINI, ROHENKOHL, 2003).⁴⁷

Grandes grupos multinacionais atuam na compra, produção e distribuição de ingredientes para a nutrição animal. O mercado internacional de vitaminas, por exemplo, é dominado por três grandes empresas: as alemãs Basf AG e Degussa, e a empresa de capital franco-belga Adisseo. Outro mercado segmentado dentro do mercado nutricional é o de aminoácidos, tais como: lisina, metionina, colina e treonina. A japonesa Ajinomoto tem forte atuação em âmbito global. Um grupo seletivo de empresas atuantes no mercado nutricional avícola destaca-se na produção de minerais, vitaminas, aminoácidos e antioxidantes (SANTINI et al., 2003). O quadro 3.3 apresenta

⁴⁶ Os aminoácidos são componentes da proteína que, adicionados à ração, promovem a produção de carne. Isto permite a redução do conteúdo de proteína total das rações, reduzindo a excreção de nutriente pelos animais.

⁴⁷ O núcleo é praticamente formulado com os mesmos componentes que o *premix*; a diferença entre os dois produtos é que, enquanto o núcleo possui diluição de 5 a 10%, o *premix* possui diluição de 0 a 1%.

essas empresas que operam no âmbito mundial.

QUADRO 3.3 - Empresas com elevada participação no mercado mundial de nutrição avícola

Empresa	Origem
Cargill	Estados Unidos
Nutron	Holanda
Ajinomoto	Japão
Basf AG	Alemanha
Degussa	Alemanha
Adisseo	França-Bélgica
Stallen	Suíça
Zinpro	Estados Unidos
Reiza Kern	Espanha

Fonte: SANTINI et al. (2003)

No Brasil, algumas empresas também se destacam, como é o caso das americanas Agribrands Purina, Zinpro e Elanco, da holandesa Nutron, da suíça Stallen, da brasileira Tortuga, dentre outras.

Em termos de posicionamento da indústria nacional de nutrição animal, a produção brasileira é uma das maiores do mundo (em volume), perdendo apenas para os Estados Unidos e China. Na América Latina, o Brasil é o maior produtor, dominando 48,3% do mercado, possuindo como principais concorrentes: México (25,4%); Argentina (6,4%); Chile (3,6%); Venezuela (3,7%); América Central (3,4%); Colômbia (3,1%); outros (6,0%) (SINDIRAÇÕES, 2004).

A tabela 3.5 apresenta a distribuição da produção de nutrição avícola no total do setor.

TABELA 3.5 – Distribuição da produção nacional de rações

Segmento	2001	2002	2003	2004	2005*
Avicultura	56,0%	55,6%	55,6%	56,1%	56,2%
Corte	46,5%	46,1%	46,2%	47,8%	48,0%
Postura	9,6%	9,5%	9,4%	8,3%	8,3%
Suinocultura	31,0%	30,3%	30,1%	26,5%	26,6%
Bovinocultura**	7,7%	8,7%	8,8%	11,9%	11,6%
Leite	6,4%	7,3%	7,4%	8,6%	8,4%
Corte	1,2%	1,4%	1,4%	3,3%	3,2%
Pet food	3,0%	3,0%	3,0%	3,3%	3,2%
Equinocultura	0,9%	0,9%	0,9%	0,8%	0,6%
Aqüicultura	0,4%	0,5%	0,6%	0,6%	0,6%
Outros Segmentos	0,9%	1,1%	1,1%	0,8%	1,2%

* Previsão

** Não inclui sal mineral protéico

Fonte: SINDIRAÇÕES (2004).

A avicultura de corte representou entre 80 e 85% da produção total de rações da avicultura, entre o período 2001-2005. Sua participação no total de rações produzidas também foi muito expressiva, variando entre 46 e 48% no período.

Quanto à qualidade dos produtos originários dessa atividade, pode-se dizer que medidas devem ser tomadas não somente no processamento dos ingredientes, visando melhorar a palatabilidade e a digestibilidade dos nutrientes, mas também em relação à contaminação. Devem-se remover algumas das substâncias antinutricionais e reduzir a contaminação por fungos, salmonelas e outros agentes patogênicos também em pontos anteriores ao processamento. Assim, a seleção de ingredientes e de fornecedores, o transporte e recebimento, o eventual acondicionamento (secagem, limpeza), a estocagem, as pesagens, o empacotamento e transporte do produto final são passos que devem ser realizados com atenção para que se obtenha um produto de qualidade (BELLAYER, 2002).

3.4.3 Segmento de medicamentos

A sanidade avícola está relacionada às condições que asseguram a saúde do animal, envolvendo, também, a produção de medicamentos diretamente ministrados ou misturados à alimentação animal, objetivando prevenir e tratar as aves de algumas doenças. As vacinas têm sido usadas como grande instrumento no controle de doenças. A avicultura de corte é uma das explorações animais em que mais se utilizam as vacinas, desde um dia de idade até o abate. Na área de vacinas, os Estados Unidos são

os maiores produtores, seguidos da União Européia. Os maiores fabricantes mundiais de medicamentos veterinários são: as alemãs Basf, Bayer, Boehringer Ingelheim e Degussa; as francesas Merial e Ceva Santé Animale; as americanas Fort Dodge, Elanco, Schering Plough Coopers, Pfizer, Alpharma; e a holandesa Akzo Nobel NV (SANTINI et al., 2003).

No Brasil, o mercado de medicamentos veterinários é muito amplo, com faturamento anual de R\$ 2,05 bilhões, no ano de 2004. A área avícola representa 21% desse total, contribuindo com a venda de vacinas, analgésicos, anestésicos, antieméticos, antielmínticos, antimicrobianos, antiparasitários, antitóxicos, bactericidas, dentre outros produtos (SINDAN, 2004). As empresas multinacionais são muito relevantes nesse mercado, destacando-se: Basf, Bayer, Ceva, Elanco, Merial, Novartis, Fort Dodge, Stallen e Phibro. Entre as nacionais, destaca-se a Tortuga, atuante também na produção de nutrição animal, e a Vallée, empresa com tradição de aproximadamente 40 anos no mercado, que vem realizando contínuos investimentos em pesquisa e na ampliação de unidades industriais e laboratórios.

Durante muito tempo, foi comum a utilização de antibióticos na ração, como promotores de crescimento, trazendo grandes ganhos no âmbito econômico e sanitário em avicultura. Essas substâncias possibilitaram melhora na qualidade da flora intestinal dos animais, fazendo com que os resultados de desempenho evoluíssem muito, levando à redução de custos. No entanto, as novas exigências dos importadores de não - utilização de promotores de crescimento e de farinhas de origem animal têm levado as empresas a se reposicionarem nesse mercado em termos de oferta de produtos. Nesse sentido, alguns produtos são testados como forma de substituir os promotores de crescimento, como: prebióticos, probióticos, acidificantes, enzimas, dentre outros.

Os probióticos, como alternativa às drogas tradicionais, são considerados fontes exógenas de microorganismos benéficos que auxiliam na manutenção do equilíbrio intestinal, prevenindo doenças e promovendo a melhoria da *performance* dos animais de produção. As enzimas são proteínas complexas, naturais, que aceleram reações químicas, sem se alterarem. Na alimentação animal, as enzimas são utilizadas com o objetivo de incrementar a digestibilidade dos nutrientes contidos nos ingredientes, ou diminuir os efeitos de fatores antinutricionais. Os ácidos possuem uma forte atividade antibacteriana. Seu mecanismo de ação é tornar os alimentos mais

digestíveis (dar melhor disponibilidade e qualidade aos alimentos ingeridos), promover uma melhora no metabolismo dos animais e uma troca na composição da flora bacteriana que ocupa o trato gastrointestinal (BERSCH et al., 2004).

O desenvolvimento de produtos para o combate à *coccidiose* também se apresenta como uma área promissora na avicultura.⁴⁸ Essa é uma enfermidade que mais atinge a avicultura mundial, motivo pelo qual são gastos muitos recursos em pesquisa pública e privada nos Estados Unidos e na Europa. No Brasil, desde a década de 1990, apenas um composto (na linha de anticoccidianos) surgiu no mercado e poucas empresas têm investido na pesquisa de novos produtos.

Outra questão, que resultou em controvérsias no mercado, é a utilização ou não de hormônios nos frangos. Alguns países reduziram as importações do frango brasileiro alegando que o produto continha hormônios. Esse é um tipo de barreira sanitária também imposta ao produto, pois há grande cautela da indústria brasileira no que diz respeito ao uso de substâncias químicas, além de hormônios, não aceitos internacionalmente, e que não são usados nem mesmo na ração para evitar qualquer tipo de contaminação. O fato de o frango apresentar uma taxa de crescimento mais rápida nas últimas décadas, com melhora de *performance*, maior taxa de conversão alimentar, não se deve à utilização de hormônios na produção, mas sim, a um trabalho contínuo de P&D nas áreas de genética, nutrição e medicamentos. O desenvolvimento do animal está condicionado a uma série de variáveis, que devem ser trabalhadas conjuntamente, para alcançar um melhor resultado.

3.4.4 Segmento de processamento

A indústria de processamento de frangos no Brasil agrega um elevado número de empresas com distintas participações de mercado. Avaliando-se os dados da ABEF, observa-se que, no ano de 2000, 21 empresas foram responsáveis por 58,7% da produção; em 2004, 20 delas responderam por 59,6% da produção nacional. Vale destacar que, apesar de a indústria não apresentar índices de alta concentração no conjunto de empresas que respondem pela produção, somente 5 empresas do mercado respondem por grande parte desse percentual. Em 2000, essas empresas responderam

⁴⁸ Essa é uma doença que afeta o aproveitamento dos nutrientes das aves, prejudicando a ingestão de ração, sua digestão, absorção e o transporte de nutrientes na corrente sanguínea.

por 36,6% da produção e, em 2004, por 42,2%. A tabela 3.6 apresenta a distribuição da produção das maiores empresas de processamento, para o período de 2000 a 2004.⁴⁹

TABELA 3.6 – Distribuição da produção das maiores empresas de processamento

Empresas	Produção em 2000 (%)	Produção em 2004 (%)
Sadia	11,8	13,6
Perdigão	9,0	11,7
Frangosul	6,1	5,7
Seara	5,5	6,5
Avipal	4,2	4,6
Outras	22,1	17,4
Total	58,7	59,6

Fonte: ABEF (2000; 2004).

Observa-se, portanto, que houve uma maior concentração das maiores empresas do mercado, com maior representatividade de quatro delas: Sadia, Perdigão, Seara e Avipal.

Nas exportações, no ano de 2000, 18 empresas foram responsáveis por 97,7% de vendas ao mercado externo; em 2004, 20 delas responderam por 91,6% das exportações. Também nas exportações há uma grande representatividade de um pequeno número de empresas (cinco delas foram responsáveis por 85,8% das exportações em 2000 e por 77,1% em 2004). A tabela 3.7 apresenta a distribuição das exportações das maiores empresas de processamento, para o período de 2000 a 2004.

TABELA 3.7 – Distribuição de exportação das maiores empresas de processamento

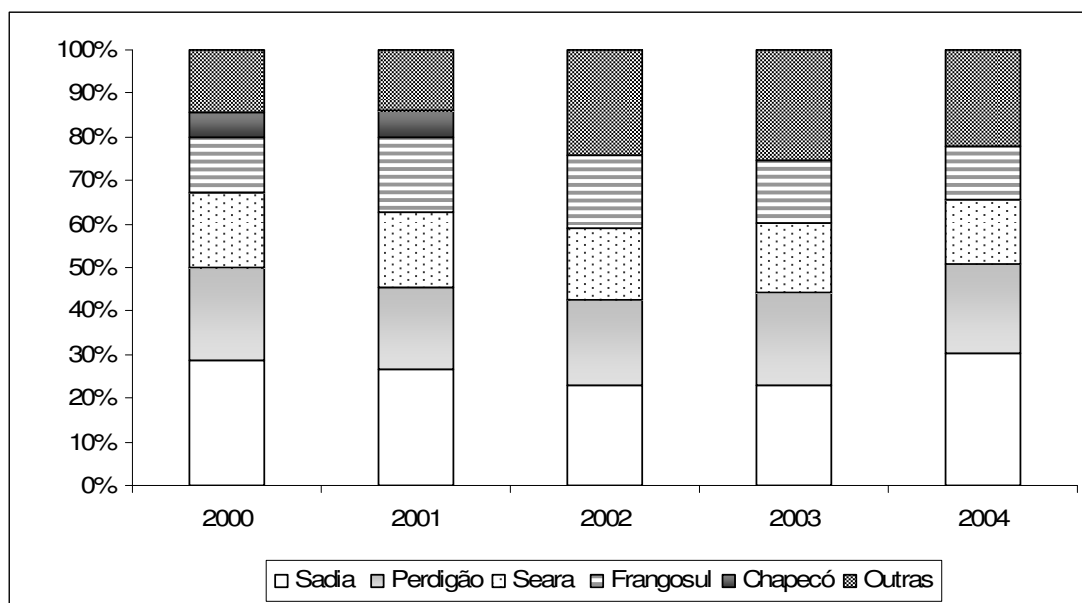
Empresas	Exportação em 2000 (%)	Exportação em 2004 (%)
Sadia	28,7	27,9
Perdigão	21,3	18,7
Frangosul	12,8	11,2
Seara	17,2	13,5
Chapecó	5,8	0,0
Avipal	1,2	5,8
Outras	10,72	14,5
Total	97,7	91,6

Fonte: ABEF (2000; 2004).

⁴⁹ A análise contempla dados a partir de 2000, por ser o primeiro relatório elaborado e disponibilizado pela ABEF.

Nesse caso, nota-se que, diferentemente dos índices de concentração na produção (em que houve o aumento da participação de empresas como Sadia, Perdigão, Seara e Avipal), houve uma discreta desconcentração no setor exportador. O gráfico 3.8 permite ainda fazer importantes observações no que diz respeito à distribuição das exportações brasileiras, por empresas, durante todo o período de 2000 a 2004.

GRÁFICO 3.8 – Distribuição das exportações brasileiras por empresas



Fontes: ABEF (2000: 2003).

Com a saída da empresa Chapecó do mercado, em 2002, sua participação foi alcançada por outras empresas do setor, como a Cooperativa Agroindustrial LAR, Cooperativa Central Oeste Catarinense (Aurora) e, principalmente, a Avipal. Esta última passou de uma participação de 1,2% em 2000 para 5,8% em 2004. Com esse curto período de análise, torna-se difícil lançar projeções para o futuro, mas o perfil do ano de 2004 já aponta uma nova concentração, com crescimento considerável da Sadia. Vale destacar que a empresa Frangosul, desde a aquisição pela francesa Doux (em 1998), vem readequando suas estratégias de mercado, principalmente no que diz respeito à criação de produtos para o mercado interno.

Há que se considerar também o crescimento das exportações de empresas de menor porte, que se configuraram por meio de parcerias com o objetivo de aumentar a representatividade de pequenos agentes. Em 2001, por exemplo, foi realizada uma

parceria entre 19 frigoríficos do Paraná (Unifrango), para atuarem em conjunto desde a compra de insumos até a comercialização da produção no mercado externo. Agindo de forma autônoma, muitos produtores não tinham condições de exportar, em razão do baixo volume de produção, ou por perder rentabilidade, colocando no mercado produtos de baixo valor agregado. Por meio da Unifrango, chegam a abater 11 milhões aves/mês, representando aproximadamente 25% do total abatido no estado. Da mesma forma, 4 frigoríficos exportadores de frango do Rio Grande do Sul consolidaram um consórcio, também em 2001, para a comercialização de seus produtos no mercado externo. Juntos abatem 7,5 milhões aves/mês (DE QUILO..., 2001).

Observa-se que a elevação da participação de algumas empresas em termos de produção, no segmento de frangos, tem ocorrido em virtude, inclusive, do foco voltado à exportação. Esse fato fica ainda mais claro quando se analisa o destino da produção de carne de frango nacional entre os anos de 2000 e 2004. Em 2000, apenas 15% da produção eram destinados ao mercado externo, e 85% voltados para o mercado interno. Em 2004, o volume consumido no mercado interno passa a ser de 71%, com exportações de 29% da produção (ABEF, 2000; 2004).

As empresas Sadia e Perdigão, por exemplo, vêm aumentando as vendas de produtos de maior valor agregado (principalmente para o mercado interno), direcionando a maior parte da produção de aves ao mercado externo e, também, como matéria-prima para elaboração de produtos industrializados. Em 2003, o segmento aves representou aproximadamente 40% do faturamento total da Sadia, e, no faturamento total de exportação, esse segmento (principalmente aves inteiras e em cortes) participou com 70%. Na Perdigão, também em 2003, aves *in natura* representaram 80% do faturamento total de exportação da empresa.

O que se observa é que, se antes o Brasil era primordialmente produtor de *commodity* (do frango inteiro), atualmente, essa indústria caminha para a produção de produtos de maior valor agregado e de qualidade. Por meio de investimentos em inovação e expansão, essas empresas estão conseguindo reduzir suas exportações de frango inteiro em favor das exportações de cortes, que possuem maior agregação de valor. Em 2000, o Brasil exportava 52% de frango inteiro e 48% de cortes. No ano de 2002, passa a exportar, também, industrializados, diminuindo sua participação de frango inteiro para 40%, elevando sua participação em cortes a 58% e, industrializados, a 2%,

no ano de 2004 (ABEF, 2000: 2003).

Em 2004, o Brasil exportou a carne de frango para mais de 130 países. O quadro 3.4 mostra a participação geral das principais regiões compradoras da carne de frango nacional (segundo volume) e os principais destinos por categoria de produtos.

As expressivas exportações de frango inteiro para o Oriente Médio (principalmente Arábia Saudita) fazem desta região o maior cliente em importações de carne de frango, em volume. A Ásia e a Europa, apesar de possuírem menor participação nas exportações em termos de volume, são relevantes pelo fato de comprarem o frango em cortes, e, no caso da Europa, também os industrializados, contribuindo para uma maior receita nas exportações. Os países da Europa consomem, geralmente, o peito de frango sem osso e sem pele, ao passo que os países da Ásia optam por asas e sobrecoxas desossadas, tulipa, etc. Outro país que possui especificidade em termos de consumo é a Argentina, que consome um frango maior, de 2 kg, e com coloração amarela. Esses produtos são obtidos principalmente com o frango macho, que são abatidos com maior peso.

QUADRO 3.4 - Exportação brasileira de carne de frango por destinos (2004)

Participação geral	Frango inteiro	Cortes
Oriente Médio – 30,9%	<u>Oriente Médio – 66%</u> - Arábia Saudita - Emirados Árabes - Iêmen - Coveite	<u>Oriente Médio – 7%</u> - Emirados Árabes - Arábia Saudita - Coveite
Ásia – 25,9%	<u>Ásia – 2,5%</u> - Cingapura - Japão - Hong Kong	<u>Ásia – 41%</u> - Hong Kong - Japão - Cingapura - China
Europa – 11,4%	<u>Europa – 2%</u> - Espanha - Países Baixos - Itália - Reino Unido	<u>Europa – 18%</u> - Alemanha - Países Baixos - Reino Unido - Espanha
Rússia – 8 %	<u>Rússia – 8%</u>	<u>Rússia – 8%</u>
África – 7,4%	<u>África – 5,5%</u> - Angola - África do Sul - Egito	<u>África – 8%</u> - África do Sul - Angola
Mercosul – 0,3%	<u>Mercosul – 0,7%</u> - Argentina - Paraguai	<u>Mercosul – 0,1%</u> - Argentina - Paraguai
Outros – 16%	Outros – 16%	Outros – 16,5%

Fonte: ABEF (2004).

O Brasil também vem conseguindo aumentar suas receitas em vendas em função de um melhor preço negociado internacionalmente.⁵⁰ No segmento de frango inteiro, por exemplo, em 2004, o crescimento da receita cambial nas exportações foi 30% superior ao do ano de 2003, obtendo-se um preço médio por tonelada de US\$ 823, ou seja, 6,4% acima do verificado no ano anterior. Também no segmento cortes de frango a receita foi 55% superior, devido a um preço médio por tonelada, de US\$ 1.167, representando um incremento de 20,7%. Em industrializados, o incremento em volume foi 20% superior ao do ano de 2003, com receitas 13% superiores (ABEF, 2004).⁵¹

Esse desempenho na indústria pode ser explicado por vários fatores.

⁵⁰ Apesar da tendência de queda nos preços internacionais, no período de 1995 a 2004, conforme mostrou o gráfico 3.5.

⁵¹ Vale destacar que essa melhor *performance* também se deve à ocorrência de problemas sanitários no mundo, que acaba interferindo na oferta global do produto.

Primeiramente, deve-se destacar que o crescimento das empresas em termos produtivos e comerciais deve-se tanto a estratégias de expansão produtiva e melhora de produtividade, por meio de construção de novas instalações e adoção de novas tecnologias, como pelo processo de reestruturação organizacional e competitivo, por meio de aquisições, parcerias e estratégias de diferenciação no mercado.

Em segundo, atribui-se o bom desempenho de vendas no mercado externo ao padrão de qualidade do produto, originário de um competente sistema de integração desenvolvido pelas agroindústrias, difundido nas áreas de produção. Esse modelo conciliou a eficiência produtiva de milhares de pequenos avicultores e a enorme capacidade de produção em escala e distribuição dos processadores de carnes. O processo integrado garante baixo custo de produção, tecnologia, qualidade e inovação no processo produtivo (com rigoroso controle sanitário) e capacidade de adaptação em relação à demanda por produtos especiais, exigidos pelo mercado comprador.

As indústrias brasileiras contam ainda com avançada tecnologia, que permite o controle automático de temperatura, umidade, fornecimento de água e ração, aprimorando o coeficiente alimentar do frango. Incubadores e nascedouros equipados eletronicamente também permitem o controle de todo o desenvolvimento da ave. Os abatedouros são altamente tecnificados e as condições de higiene estão de acordo com as normas internacionais de qualidade e sanidade animal.

Tendo-se caracterizado a cadeia produtiva de frangos de corte e os principais elementos de seus segmentos constituintes, parte-se, no próximo capítulo, para a análise das estratégias tecnológicas das empresas analisadas nos segmentos de insumos e processamento.

4. ANÁLISE DAS ESTRATÉGIAS DAS EMPRESAS DE INSUMOS E PROCESSAMENTO

Este capítulo tem como principal objetivo apresentar a análise individualizada das empresas que compõem a amostra do trabalho, pensando-se nas estratégias tecnológicas desenvolvidas por elas.⁵²

Para a concretização dessa análise, vários elementos foram considerados, destacando-se: a área de aplicação de P&D das empresas (voltada para pesquisas de produtos ou processos inovadores); pioneirismo no mercado em termos de produto ou processo; realização de pesquisa interna; relação entre empresa matriz e subsidiária, etc. A contribuição de cada um destes fatores para a determinação das estratégias tecnológicas das empresas variará de acordo com as especificidades de cada segmento, que se diferenciam tanto no que diz respeito a aspectos técnicos, quanto aos padrões de desenvolvimento do mercado em que estão inseridos.

Cabe advertir que, apesar das empresas analisadas atuarem em vários segmentos, a análise das estratégias tecnológicas concerne somente ao objeto da tese, a cadeia de frangos. Somente nos casos em que a atuação tecnológica das empresas tem como foco principal outros segmentos, referencia-se a análise também a esses segmentos.

O quadro 4.1 apresenta os segmentos e o controle de capital das empresas que serão analisadas neste capítulo. A análise encontra-se subdividida em quatro seções.

⁵² A categorização construída por FREEMAN (1982) em relação às estratégias tecnológicas auxilia nessa análise. No entanto, é necessário ressaltar que há algumas limitações quando do enquadramento das estratégias tecnológicas para o caso das empresas. Os segmentos analisados diferenciam-se de acordo com suas especificidades; as empresas também se distinguem no que diz respeito às suas estratégias, podendo haver estratégias distintas para uma mesma empresa, segundo o seu principal foco de atuação. Além disso, a análise da estratégia é realizada nesta tese não somente com base na relação da empresa com seus clientes ou com os concorrentes, como também da relação com o grupo do qual fazem parte. Da mesma forma, a noção de pioneirismo e de outros tipos de estratégias, empregada nesta tese, leva em conta o fato de algumas empresas serem líderes no mercado nacional, introduzirem inovações significantes, investirem em P&D, mesmo que para isso necessitem difundir inovações antes introduzidas no exterior.

QUADRO 4.1 - Controle de capital das empresas analisadas

	Genética	Nutrição	Medicamentos	Processamento
Segmentos/ Controle de capital	- (1) público nacional; - (1) privado nacional; - (1) privado nacional e estrangeiro; - (1) privado estrangeiro	- (3) privado nacional; - (2) privado estrangeiro	- (3) privado nacional; - (3) privado estrangeiro	- (3) privado nacional; - (2) privado estrangeiro

Vale destacar que as informações do segmento de processamento são referentes ao período 1999-2002 (pois as entrevistas foram conduzidas no final do ano de 2002). Os dados percentuais de vendas ou de produção são referentes ao último ano disponível no momento da entrevista, ou seja, 2001. Para os segmentos de insumos, as informações são referentes ao período 2000-2003, pois as entrevistas foram conduzidas ao longo do ano de 2003. Dados percentuais de venda e produção são referentes ao ano de 2002.

4.1 Empresas de Genética Animal

4.1.1 Agrocere-Ross

Esta empresa é integrante do grupo Agrocere, criado em 1945, como Sementes Agrocere S.A, ligada ao grupo Rockefeller.⁵³ A Agrocere-Ross é formada pela associação com o grupo Aviagen (detentor das marcas Ross-Breeders, de origem escocesa, e Arbor Acres, norte-americana) para o desenvolvimento genético no país. Desde a formação da empresa (em 1987), o grupo Aviagen respondia por 62,5% da composição acionária da empresa, e a Agrocere, por 37,5%. Em 2003, a participação da Agrocere se elevou para 51% e a da Aviagen, caiu para 49%.

⁵³ A Agrocere foi fundada como iniciativa de dois geneticistas, que, em 1937, colocaram em funcionamento um dos primeiros programas de pesquisa em milho híbrido na Universidade Federal de Viçosa. Em 1948, foi estabelecida uma parceria com a empresa Ibec, do grupo Rockefeller e, em 1951, a Agrocere transformou-se em sociedade anônima, passando ao controle da Fundação Rockefeller, sócia majoritária (com 63% dos ativos). Em 1980, a participação do grupo Rockefeller foi recomprada por organismos financeiros estatais, que, a seguir, leiloaram as ações, tornando a Agrocere uma empresa de capital aberto (WILKINSON, 2000).

O grupo Aviagen possui quatro grandes programas de desenvolvimento genético no mundo, localizados no Brasil, Estados Unidos, Escócia e África do Sul. Estes programas são específicos e regionais. No Brasil, o programa é dedicado a atender ao mercado interno - uma vez que o país é um dos maiores produtores mundiais - e alguns países da América Latina, como Uruguai, Paraguai e Bolívia (atendendo ao mercado externo como Agroceres Avicultura). A Agroceres-Ross representa 8,5% das vendas mundiais do grupo.

Esta empresa é inovadora e de significativa importância no mercado nacional, por apresentar um posicionamento de destaque no desenvolvimento tecnológico em relação ao grupo Aviagen. Para o início de suas atividades, a empresa contou com transferência de tecnologia e germoplasma da Ross-Breeders. De 1985 a 1989, a empresa possuía apenas função comercial nessa área, comprando as avós para reprodução e vendendo as matrizes. A partir de 1990, a empresa começou a produzir as avós em território nacional, diminuindo sua dependência tecnológica e difundindo conhecimentos e experiências adquiridos até então.

A importância da empresa no programa de desenvolvimento genético do País reside principalmente em possuir granja de *pedigree* (linhagens puras) e bisavós, reproduzindo as linhas de avós e matrizes para clientes.⁵⁴ Para o mercado interno, são comercializadas avós e matrizes, e no mercado externo, somente matrizes. Tanto na categoria de avós como em matrizes, a empresa possui dois produtos diferentes para nichos específicos de mercado. O primeiro caracteriza-se pelo seu multipropósito, por se desenvolver bem em vários ambientes e possuir uma matriz com alto índice de produtividade e excelentes características físicas adequadas. O segundo apresenta características adequadas às empresas que possuem alto índice de corte e processamento.

A atividade tecnológica interna à empresa é estruturada por meio dos incubatórios, laboratórios (para testes sanguíneos e de controle de doenças) e granjas com equipamentos para pesagem, ultra-sonografia, colocação de anilhas (identificação individual dos pintos de *pedigree*, de acordo com sua família, linhagem e data de nascimento).⁵⁵ O monitoramento dos procedimentos conduzidos nos laboratórios e o

⁵⁴ Em 2003 e 2004, a empresa inaugurou mais duas granjas de *pedigree*, localizadas no interior do estado de São Paulo.

⁵⁵ A empresa foi pioneira no mercado brasileiro na implantação do conceito ELISA (Enzyme-Linked

acompanhamento das aves em granjas constituem um importante mecanismo de aprendizado para a empresa (*learning from changing*), gerado por vários tipos de mudanças técnicas (tanto no sistema de criação do animal) e por experiências de desempenho das aves confirmadas em análises de laboratórios. Outro mecanismo de aprendizado consolida-se por meio dos treinamentos (*learning through training*) de profissionais de cargos específicos na área de P&D em outras unidades do grupo.

Como fonte de informação externa, a empresa mantém intenso contato com o grupo Aviagen para análise das tendências no mercado dos Estados Unidos e Europa (em termos de consumo alimentar), mas ao mesmo tempo, busca-se adaptar o produto à linha de produção das empresas nacionais, cuja característica de rendimento de peito é muito importante. Outras fontes de informações muito utilizadas são os congressos nacionais e internacionais, por meio dos quais se pode obter informação de física médica.

Os resultados das pesquisas realizadas no Brasil são também repassadas para os outros grupos, denotando um efeito difusor de tecnologias e conhecimento gerados internamente. Como exemplo, constatou-se uma parceria entre a Agrocere-Ross, a Embrapa (CNPSA) e a ESALQ (departamento de zootecnia), em um projeto de desenvolvimento de biologia molecular, para pesquisar marcadores genéticos de características específicas em aves. Se algum gene de importância é descoberto, a Agrocere-Ross possui preferência em testes, repassando essas informações para outras unidades do grupo.

O grupo Aviagen adota uma rotina de aplicação de recursos para pesquisa, que é representada por uma taxa anual depositada por cada empresa em um fundo de pesquisa. Esses recursos são alocados em pesquisa para todo o grupo.⁵⁶ Outra atividade desenvolvida para todo o grupo é a realização de *workshops* anuais em países onde estão instaladas as unidades da Aviagen. Esses encontros são feitos por áreas específicas, como, por exemplo, sanidade e reprodução, objetivando a troca de informação e difusão de conhecimentos gerados por cada unidade.

Todas essas atividades trilhadas pela empresa, desde a sua criação denotam a passagem de uma estratégia tecnológica (antes) dependente da matriz para uma estratégia tecnológica ofensiva de mercado. A empresa passou de uma posição

Immunoassay), para monitoramento sorológico dos lotes de avós.

⁵⁶ Valores das taxas, assim como valores gastos em P&D pela Agrocere-Ross não foram repassados.

totalmente dependente em relação ao grupo (no sentido de que realizava atividades de seleção e criação das aves somente a partir de linhagens importadas – avós) para uma posição de geração de tecnologia e conhecimentos próprios, possuindo inclusive linhagens puras (*pedigrees*). É claro que todo esse processo foi possível graças à difusão de conhecimento em genética gerado pelo grupo (inicialmente), mas houve um significativo esforço interno da empresa para adaptar o material genético às condições da região, além do desenvolvimento de material próprio. Outro fato que denota essa estratégia da empresa é a sua participação em pesquisa na área de biologia molecular, que deve proporcionar resultados futuros na seleção dos animais. Todas essas ações permitem à empresa assumir um posicionamento de liderança técnica do mercado.

4.1.2 Cobb-Vantress

A Cobb é uma empresa de genética de aves criada nos Estados Unidos, em 1916.⁵⁷ No Brasil, de 1988 (ano de sua implantação no País) a 1997, a empresa foi constituída como uma *joint-venture* com mais dois grupos, sendo as seguintes as participações: 90% Cobb-Vantress; 2% Globo Aves; 8% Grupo Sertanejo. Ainda em 1997, a Cobb-Vantress adquiriu os 8% do grupo Sertanejo, adquirindo também, em 1999, os 2% do grupo Globo Aves, ficando com a totalidade de 100% da composição acionária da empresa.

A subsidiária brasileira possui uma função estratégica em relação ao grupo por apresentar os menores custos de produção (se comparados a outras unidades) e estar localizada estrategicamente para fornecer matrizes a toda a América Latina e África, além da Ásia. Para se ter uma idéia da importância dessa unidade, a Cobb Brasil produz aproximadamente 5 bilhões e meio de matrizes/ano; enquanto a Cobb Internacional produz 32 bilhões de matrizes/ano, ou seja, uma participação de 17% na produção da matriz.

Essa é uma empresa que possui estratégia tecnológica dependente em

⁵⁷ Em 1916, a empresa atuava na produção de pêssegos e maçãs. Somente em 1974 deu-se início ao cruzamento de linhas de pássaros brancos, denominados White Plymouth Rocks, com as linhas macho Vantress (macho dominante Whitelornish), desenvolvidas por Charles Vantress (originando então as linhas *pedigree* das matrizes Cobb 500 Broiler Breed). No mesmo ano, a Tyson Foods adquiriu essas linhas macho de criação Vantress. Em 1986, a Cobb Vantress Inc foi formada, então, pela *joint-venture* entre a Tyson Foods e a Upjohn Company (companhia adquirida pela Cobb em 1974). Em 1994, a Tyson adquiriu as participações da Upjohn Company, tornando a Cobb sua subsidiária.

relação ao grupo, caracterizada pela importação de material genético (bisavós) das unidades dos Estados Unidos e Inglaterra e, também, por trabalhar somente o melhoramento convencional, ou seja, seleção e reprodução das bisavós que irão gerar as avós e as matrizes para comercialização.⁵⁸ Dessa forma, observa-se que não há o desenvolvimento de atividades tecnológicas relacionadas à genética, mas somente a multiplicação das avós e matrizes. Não há nem mesmo processo de adaptação. Apesar de a empresa ser uma das principais do mercado em manter a liderança técnica, suas funções tecnológicas no Brasil são bastante reduzidas.

Por outro lado, há um intenso esforço interno da empresa para desenvolver outras áreas, como o manejo dos animais - desenvolveu granjas totalmente isoladas do contato de ratos, pois são transmissores de doenças – e, nos incubatórios, para promover maior índice de produtividade. Os procedimentos de criação e reprodução também são rigorosos no que diz respeito à alimentação e seleção das aves (por peso, coleta de ovos, etc.). A unidade no Brasil possui autonomia para alterações desses procedimentos, recebendo visitas frequentes de consultores dos Estados Unidos, da Cobb Internacional, para auxiliar nessas mudanças.

Vale destacar que a unidade no Brasil passou a reproduzir o material genético a partir das bisavós apenas a partir de 2001, pois, até então, só eram importadas as avós, desenvolvendo-se o material genético a partir destas. Para o grupo, a posse de bisavós em plantéis brasileiros objetivou assegurar o fornecimento de matrizes para a Europa, devido a problemas de *influenza* nas aves norte-americanas (o mercado europeu, até então, também era atendido pela empresa matriz dos Estados Unidos). Para a subsidiária brasileira, este tipo de mudança estratégica do grupo revela a sua importância em relação às outras unidades nos aspectos relacionados à biossegurança.

O grupo possui também interesse em manter linhagens puras no país, mas o investimento exigido seria alto em termos de capacitação de recursos humanos e envolveria riscos em relação ao segredo industrial, uma vez que a disponibilidade das linhagens puras em outros territórios que não a matriz aumenta a possibilidade de apropriação por terceiros.

Outra preocupação envolvendo a apropriabilidade dos conhecimentos da empresa diz respeito ao descarte das aves, principalmente das bisavós. Se apropriadas

⁵⁸ O principal produto vendido é a matriz Cobb 500, cujas características vêm sendo melhoradas em termos de conversão alimentar, ganho de peso, produção de ovos e fertilidade.

por outras empresas, estas poderiam conseguir alcançar as características da linhagem pura. Para evitar esse problema, todos os animais que servem ao processo de seleção são abatidos no estágio final de vida.

A matriz é tida como referência para a empresa não só em relação ao fornecimento de material genético, como por sinalizar qual o principal foco de mudança em produto. Para o processo evolutivo de melhoramentos, o trabalho de desenvolvimento do grupo é focado na demanda da Tyson Foods - empresa proprietária da Cobb-Vantress - caracterizada pela produção de alimentos. Assim, a matriz norte-americana é tida como referência no fornecimento de informações de produto, antecipando as demandas do futuro (trabalhando-se com um espaço temporal de 7-8 anos) e, também, como importante local de treinamento de funcionários da área técnica (*learning through training*) para a subsidiária.

Em termos de parcerias, a Cobb, no Brasil, possui intenso contato com universidades, como Unesp de Jaboticabal, Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Universidade Federal do Paraná (UFPR) e, também, empresas, como a Nutron (subsidiária holandesa de nutrição animal do grupo Provimi). Geralmente, essas parcerias são estabelecidas como arranjos colaborativos de subcontratação de serviços, como, por exemplo, para testes comparativos de linhagens e de nutrição.

4.1.3 Grupo Ipê – Hygen

O Grupo Ipê foi criado em 1979, com capital nacional, para produção e comercialização de pintos de 1 dia, ovos férteis e frangos, utilizando-se de material genético da Granja Rezende (linhagem Hubbard, de origem canadense). Em 1996, a empresa firmou contrato com a Euribrid B.V., empresa de genética de origem holandesa (atual Hybro B.V.), para a produção e comercialização, com exclusividade, no Brasil, das matrizes Hybro para frango. Em 2003, houve uma mudança organizacional no grupo, levando à separação de suas atividades em duas empresas: Granja Ipê, que ficou responsável pela produção e comercialização de pintos de 1 dia, ovos férteis e frangos; e Hygen, responsável pela produção e comercialização de matrizes Hybro.⁵⁹ Vale destacar que as informações aqui apresentadas referem-se às atividades tecnológicas da Hygen

⁵⁹ O objetivo dessa mudança foi segmentar a atividade de importação e produção de aves, da atividade de produção de ovos.

(produção e comercialização de matrizes).

A partir de julho de 2003, a empresa passou a deter também, em território nacional, as bisavós da linha Hybro, como uma estratégia para evitar trazer para o país material genético contaminado (em função de problemas de *influenza aviária* em vários países). Isso não implica, entretanto, vendas das avós no mercado interno, mas somente das matrizes.⁶⁰ Até 2001, a principal matriz da empresa era a Hybro G, passando-se a reproduzir e vender, a partir de 2002, a matriz Hybro PG. A primeira possuía característica de ótima conformação, porém, com baixo índice de ganho de peso. A segunda possui boa conformação e ótimo ganho de peso. A introdução dessa matriz foi possível devido à mudança das linhagens A e B das avós.

A estratégia tecnológica dessa empresa é dependente não só do fornecimento de material genético da matriz Hybro (Holanda), como também de informações relacionadas às características e necessidades das aves (como manejo e curva nutricional). As funções tecnológicas da empresa são então reduzidas ao processo de seleção e reprodução das avós que originam as matrizes. No entanto, observa-se um esforço da empresa em realizar alguns tipos de inovações incrementais que resultem em aumento de produtividade das aves e melhor conformação dos pintinhos nascidos. Pode-se citar a introdução da criação em escuro. Até 22 semanas de vida, as aves precisam ficar em ambiente escuro absoluto para aumento de produtividade. Isso exigiu investimentos de instalação e compra de equipamentos para controle da luz, temperatura, umidade, etc. Outra mudança observada foi o controle de temperatura dos incubatórios por meio de ajustes nas máquinas, possibilitando maior uniformidade dos animais. Essas mudanças resultaram em aumento de produtividade e estabilidade dos produtos.

Todas essas mudanças são viabilizadas principalmente por dois mecanismos de aprendizado. Um deles é caracterizado justamente pela busca de informações com a matriz e, a partir dessas, a realização de uma série de mudanças técnicas no processo de criação que levem à melhor adaptação das aves às condições do ambiente (*learning from changing*). Outra forma de aprendizado se concretiza por meio da comunicação com os clientes e da sistemática de registros de avaliações (*system performance feedback*). A empresa recebe respostas do mercado, de empresas

⁶⁰ A Hygen exporta matriz para Peru, Holanda, Dinamarca, Colômbia, Costa do Marfim, entre outros países.

processadoras ou produtores, sobre qual foi o rendimento das aves no final do processo. Essas avaliações norteiam uma série de mudanças futuras que a empresa poderá realizar.

Para todas essas atividades, a empresa conta com incubatórios e granjas estruturadas, além da própria fabricação de ração e laboratório próprio de microbiologia, para teste de soro e bacteriologia das aves. Entretanto, há preocupação por parte da empresa em investir - importando-se equipamentos da Europa e Estados Unidos - em laboratórios de microbiologia nuclear, que são eficientes nas análises de vírus no sangue da ave, e para análise de PCR (*Polymerase Chain Reaction*) e ELISA (*Enzyme Linked Immunosorbent Assay*).⁶¹

A empresa contrata também serviços do Laboratório Lara de Campinas (SP), para análise do produto, e do Instituto Biológico de Descalvado (SP), para análise laboratorial.⁶² A empresa ressalta maior necessidade de parcerias para desenvolvimento dos frangos comerciais (não as matrizes), como é o caso da parceria com o Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL) no desenvolvimento do frango Naturalle.

4.1.4 Embrapa Suínos e Aves⁶³

Este centro foi criado em 1975, contemplando mais uma unidade de pesquisa da Embrapa, que foi fundada em 1973. A Embrapa conta atualmente com 11 unidades centrais; 3 unidades de serviço e 37 unidades de pesquisa espalhadas por todo o Brasil.

A estratégia tecnológica da empresa no mercado é ofensiva no que diz respeito ao amplo *portfólio* de produtos desenvolvidos internamente. Na área de aves, a empresa possui cinco produtos no mercado, com o ciclo completo de linhagens, que inclui as linhagens puras, bisavós, avós, matrizes e o material comercial.

⁶¹ O propósito do PCR é fazer um enorme número de cópias de genes.

⁶² O Instituto Biológico de Descalvado opera em sintonia com o setor produtivo, fornecendo suporte às atividades das empresas e granjas nas áreas de sanidade e manejo de frangos. Este Instituto faz parte do Centro Apta Aves, sendo um dos poucos no País credenciado pelo Ministério da Agricultura dentro do Programa Nacional de Sanidade Avícola. O Laboratório Lara de Campinas é o único laboratório com nível de biossegurança adequado para manipulação de vírus de Influenza e Newcastle e, portanto, o único autorizado para diagnóstico dessas doenças.

⁶³ Vale destacar que a Instituição Embrapa não participa desta análise como uma empresa propriamente, mas sim, como um órgão de pesquisa que tem por objetivo desenvolver produtos e serviços voltados aos produtores, fomentando o processo de pesquisa pública do país. Por esse motivo, a entrevista não seguiu a formatação original, sendo apenas algumas questões avaliadas.

Seus principais produtos são: aves de postura 011, 031 e 051, que variam em termos de produção de ovos, tamanho dos ovos, dentre outros fatores; e as aves de corte 021 e 041, que vêm sendo trabalhadas nos aspectos de conversão alimentar, empenamento correto, qualidade do esqueleto, qualidade de carne na carcaça e de gordura, cor, etc. Estes produtos são voltados a pequenos e médios produtores e cooperativas que realizam a compra das matrizes. Assim, a empresa vem conseguindo atender a nichos de mercado que não possuem recursos financeiros suficientes para a compra de material genético das empresas estrangeiras, além de obter recursos que contribuem para o fomento da pesquisa interna.

Outro fato que denota essa estratégia da empresa é a participação no projeto de biologia molecular juntamente com a Agroceres-Ross e a ESALQ (departamento de zootecnia), para a identificação de marcadores moleculares em aves, constituindo-se em um centro de pesquisa básica.⁶⁴ Apesar de esta tecnologia ainda não ser aplicada a nenhum produto comercial, suas experiências e pesquisas abrem perspectivas de exploração de oportunidades de novos produtos e de mercados, a médio e longo prazos.

Quanto às técnicas adotadas na pesquisa interna, a empresa vem aperfeiçoando o processo clássico de melhoramento genético (genética quantitativa) para o controle de doenças e controle de carne em carcaça.

Suas principais fontes externas de informação para as mudanças no processo de desenvolvimento genético e nas características relacionadas ao produto são: os congressos nacionais e internacionais, um centro de pesquisa localizado no Canadá, além de artigos científicos e outros. A comunicação com produtores (por meio de reuniões) também fomenta o processo de desenvolvimento da empresa, na medida em que configura um importante mecanismo de aprendizado (*system performance feedback*) para o atendimento de demandas externas à empresa.

O quadro 4.2 ilustra as principais atividades tecnológicas e estratégicas desenvolvidas pelas empresas do segmento de genética animal.

⁶⁴ Informações mais detalhadas sobre essa parceria encontram-se no próximo capítulo.

QUADRO 4.2 – Atividades tecnológicas das empresas de genética animal

<i>Empresa/ Atividades estratégicas</i>	<i>Agroceres-Ross</i>	<i>Cobb-Vantress</i>	<i>Hygen</i>	<i>Embrapa Suínos e Aves</i>
<i>Origem do capital</i>	Nacional (majoritário): 51% Agroceres e 49% Aviagen (Escocês)	Estrangeiro: 100% norte-americano	Nacional: 100%	Nacional: 100%
<i>Porte da empresa/ grupo ou negócio/ empresa</i>	8,5% do faturamento mundial da Aviagen	17% da produção da matriz (EUA)	18% do faturamento do Grupo Ipê	_____
<i>Aplicação da área P&D</i>	Melhoramento convencional e biologia molecular	Melhoramento convencional	Melhoramento convencional	Melhoramento convencional e biologia molecular
<i>Gastos com esforços tecnológicos</i>	- Pagamento de US\$135.880,00 por material genético vindo da Escócia.	- 6% do seu faturamento foram gastos na aquisição de equipamentos para a produção de ração e sistemas de criação dos animais	- 3,5% do faturamento de todo o grupo foram aplicados em equipamentos para linhas de produção e de laboratórios ⁶⁵	_____
<i>P&D estruturado</i>	Em granjas, incubatórios e laboratórios (saúde animal e biologia molecular - com a ESALQ)	Em granjas, incubatórios e fábrica de rações	Em granjas, incubatórios, fábrica de ração e laboratório (análise microbiológica)	_____
<i>Tipos de inovações</i>	<i>Produto:</i> melhora na qualidade de carne de carcaça e rendimento de peito do frango de corte <i>Processo:</i> Mudanças no processo de seleção das linhas puras e criação das aves	<i>Produto:</i> aumento do índice de produtividade/ave alojada <i>Processo:</i> aprimoramentos no manejo, ambiência e nutrição das aves	<i>Produto:</i> melhor conformação e aumento de ganho de peso; maior produtividade e estabilidade do produto; <i>Processo:</i> mudanças nas linhagens das avós; técnica de criação em escuro e controle de temperatura em incubatório	<i>Produto:</i> melhora na conversão alimentar, na qualidade do esqueleto e aumento de carne em carcaça; <i>Processo:</i> aperfeiçoamentos no processo clássico de melhoramento genético (genética quantitativa) para o controle de doenças e controle de carne em carcaça
<i>Instituições parceiras</i>	- ESALQ – análises de produto; - ESALQ e Embrapa – biologia molecular	- Unesp de Jaboticabal, UFU, UFPR e empresas (Nutron) – teste comparativo de linhagens e de nutrição	- Laboratório Lara de Campinas e Instituto Biológico de Descalvado – análises laboratoriais	- ESALQ e Embrapa – biologia molecular

⁶⁵ Foram gastos 25% de todo o faturamento do grupo nos seguintes fatores (relacionados ao desenvolvimento tecnológico): (20%) salários; (1%) treinamento; (0,5%) viagens; (0,5%) equipamentos para laboratórios e (3%) em equipamentos para produção/ criação.

Fontes de informação externa	- Grupo Aviagen: pesquisa/ genética animal e de tendência de consumo alimentar; - Congressos e pesquisadores nacionais e estrangeiros	- Cobb-Vantress (EUA) – tendência de consumo alimentar e demandas dos clientes	- Hybro (Holanda) – informações de processo (manejo, curva nutricional, etc)	- Centro de pesquisa no Canadá; - Congressos nacionais e internacionais; - Artigos científicos e outros
Principais mecanismos de aprendizado	- Treinamentos em outras unidades do grupo; - Mudanças técnicas na seleção e criação da ave; - Experiências de desempenho confirmadas em análises de laboratórios	- Treinamentos (matriz – EUA); - Mudanças técnicas na seleção e criação da ave	- Sistemática de avaliação do rendimento do animal com os clientes; - Mudanças técnicas na seleção e criação da ave (por meio de informações da Hybro-Holanda)	- Sistemática de avaliação do rendimento do animal e de demandas externas com os produtores
Proteção do conhecimento e da tecnologia	- Registro da marca; - Pagamento de <i>royalties</i> de US\$ 88.483,33 à Escócia e Estados Unidos por produtos vendidos no território Agrocères-Ross	- Abate das aves de seleção na fase final da vida; - Registro internacional da marca	- Registro da marca Hygen em andamento no ano de 2003	- Domínio das linhagens puras
Fatores de competitividade trabalhados pela empresa	- Preço - Eficiência técnica na relação matriz-frango de corte; - Fatores relacionados ao produto: maior rendimento de cortes nobres e rendimento de carcaça	- Fatores relacionados ao produto: conversão alimentar; ganho de peso; produção de ovos; fertilidade	- Fatores relacionados ao produto: maior índice de ganho de peso; boa conformação	- Fatores relacionados ao produto: conversão alimentar; maior índice de ganho de peso; empenamento correto; qualidade do esqueleto; qualidade de carne da carcaça; quantidade de gordura
Estratégia principal	- Ofensiva	- Dependente do grupo	- Dependente da matriz	- Ofensiva

4.2 Empresas de Nutrição Animal

4.2.1 Agrocerec Nutrição Animal

Esta empresa também é integrante do grupo Agrocerec, criado em 1945. Em 1985, a Agrocerec entrou no mercado como produtora de componentes de ração, mas estando vinculada à Agrocerec Pic (área da empresa voltada ao desenvolvimento genético de suínos). No entanto, em 1998, a Agrocerec Nutrição Animal comprou a participação da Agrocerec Pic nessa linha de negócios, passando a ter 100% de capital nacional. Assim, a empresa realiza vendas e fornece assistência técnica tanto aos clientes da Agrocerec-Ross como da Agrocerec Pic (no mercado interno e externo), como também a clientes que usam nutrição animal de empresas concorrentes.

A estratégia tecnológica dessa empresa possui um caráter ofensivo no mercado, devido à sua área de aplicação de pesquisa. Assim, suas principais pesquisas estão voltadas para linhas completas de rações e concentrados (para fase inicial e de engorda) e de produtos de maior ênfase tecnológica, como núcleos e *premix* (fases pré-inicial, inicial, engorda e fase final) e alguns tipos de minerais.⁶⁶ Além disso, pelo fato de integrar a mesma companhia (Agrocerec), da qual também participa a Agrocerec-Ross, essa empresa está sempre pesquisando produtos que são pensados (demandados) paralelamente ao desenvolvimento genético das aves. Dessa forma, o *timing* para introdução de inovações é mais curto, diferenciando-se de uma estratégia defensiva de mercado.

A empresa procura manter um preço competitivo no mercado, uma vez que seu principal foco é o mercado interno. Além disso, a reputação no mercado é construída principalmente com os serviços oferecidos e assistência técnica prestada aos produtores que utilizam material genético da Agrocerec-Ross.

Outra vantagem competitiva é a posse de laboratórios bromatológicos e microbiológicos próprios, conferindo-lhe agilidade no processo de análise dos produtos e matéria-prima, e na segurança do padrão de qualidade.

Em termos de inovações, freqüentemente há mudanças de ingredientes para melhorar as formulações dos produtos. Por exemplo, há diferentes ingredientes que fornecem níveis diferenciados de lactose (leite em pó integral, semidesnatado,

⁶⁶ As rações podem ser encontradas principalmente na forma peletizada e extrusada.

desnatado, soro de leite). Assim, a empresa pode alterar os ingredientes até alcançar um resultado ótimo. A partir de 2001, passou também a realizar a substituição de algumas linhas de antibióticos, visando atender especificações do mercado externo (cliente importador de frango).⁶⁷ Essas mudanças repercutiram principalmente em melhora da qualidade do produto e no aumento da eficiência em termos de absorção pelo animal.

Para a execução dessas atividades, a empresa utiliza-se de uma importante fonte externa de informação, que são os fornecedores, os quais trazem especificações sobre os componentes. Como exemplo, alguns elementos que não vinham sendo usados na nutrição animal - como aminoácidos sintéticos, adsorvente de micotoxinas, uso de acidificação para combate de bactéria, e outros -, passaram por melhoramentos e estão em uso no setor de nutrição animal. Esses tipos de informações são então repassados pelos próprios fornecedores.⁶⁸

Os mecanismos de aprendizado envolvidos nessas mudanças e lançamentos de produtos são vários, destacando-se: a) as mudanças técnicas originadas a partir do melhor entendimento dos resultados do melhoramento genético que desenvolve (*learning from changing*); b) a sistemática de acompanhamento de resultados obtidos por meio da comunicação com os clientes (*system performance feedback*).

As parcerias realizadas na área de nutrição são mais freqüentes com o Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (CNPGL-Embrapa); com o Centro de Pesquisa Pecuária Sudeste (CPPSE-Embrapa); a Universidade Federal de Viçosa (UFV); a ESALQ e a Universidade de São Paulo (USP-Pirassununga). Os trabalhos desenvolvidos por essas instituições são: testes de produtos, testes de ingredientes e desenvolvimento de produtos.

Vale destacar que o fator recursos humanos (profissionais de boa formação e especialização em nutrição animal) foi destacado pela empresa como um

⁶⁷ No mesmo ano, a empresa obteve o certificado ISO 9001, o qual garante a posse de sistemas confiáveis de gestão nas linhas de produtos. Essa certificação afirma sua liderança no País como sendo a primeira empresa do segmento a obter a certificação (AGROCERES..., 2001).

⁶⁸ As micotoxinas são metabólicas produzidos pelos fungos durante a utilização de nutrientes presentes em rações e ingredientes de rações. Os efeitos das micotoxinas nos animais variam da redução do consumo de ração e conversão alimentar insatisfatória à incapacidade geral de desenvolvimento de um animal. Vários aluminossilicatos (aluminas, zeolitas, sílicas, filossilicatos, e filossilicatos modificados) têm sido indicados como adsorventes de micotoxinas. No entanto, como as estruturas das micotoxinas são diferentes, a eficácia desse processo não é igual para todas as toxinas fúngicas. Estudos mais recentes envolvem o uso de adsorventes sintéticos ou naturais em dietas contaminadas, reduzindo a captação da toxina pelo animal ou sua biodisponibilidade (MICOTOXINAS, 2004).

ativo de difícil acesso, devido aos poucos programas de graduação e pós-graduação existentes no país, e cujos focos de pesquisa (em alguns casos) não atendem às suas expectativas. Por isso, a empresa utiliza um mecanismo de aprendizado para os profissionais iniciantes, que consiste no treinamento interno, por seis meses, em toda a empresa, antes que o mesmo seja direcionado para sua área específica. Com isso, o profissional que atuará na área de P&D, por exemplo, consegue ter uma visão ampla de todos os processos e procedimentos da empresa, o que possibilita, inclusive, maior agilidade em desenvolvimento de inovações.

4.2.2 Nutris

A Nutris faz parte do grupo Eurotech Nutrition - empresa de capital belga - que possui atualmente 98% do seu capital. Quando fundada, em 1989, a empresa possuía capital misto (nacional e belga), tornando-se 100% nacional, por um curto período de tempo. Em 1998, a empresa voltou a ter participação de capital estrangeiro (belga) e, em 2000, passou para o controle quase que total do grupo Eurotech Nutrition.

Observa-se que o controle quase absoluto do capital belga na empresa no Brasil deve-se ao objetivo de intensa integração nas atividades da cadeia produtiva. Na Europa, a Eurotech desenvolve uma série de produtos, tais como: antibióticos, promotores de crescimento e anticoccidianos (da linha de saúde animal). No Brasil, a Eurotech possui também uma pequena fábrica para produção de aditivos. Seu objetivo é manter uma base de pesquisa e produção dessas matérias-primas (aditivos) e fortalecer a área de produção animal na Nutris, objetivando, assim, fornecer produtos para a matriz na Europa e para outras empresas do grupo.

A produção da empresa está direcionada principalmente a núcleos, *premix* e complexos minerais, o que denota uma estratégia tecnológica mais ofensiva no mercado, procurando produzir produtos de maior conteúdo tecnológico.⁶⁹ Suas pesquisas em termos de prospecção tecnológica estão voltadas a produtos isentos de antibióticos, produtos com enzimas e com extrato de erva, o que reforça o esforço tecnológico da empresa em ser pioneira no lançamento de produtos que vêm sendo demandados pelo setor.

Os lançamentos para aves estão concentrados na introdução de novos

⁶⁹ Seus principais clientes são pequenos, médios e grandes produtores, além das empresas de ração. Em termos de exportações, a empresa possui como principal cliente o Paraguai.

aditivos (que podem ser usados também para a linha de suínos) e de ração com reposição eletrolítica. Em processos, no período analisado, houve a compra de equipamentos para desenvolvimento dessas novas linhas e para os métodos espectrofotométricos de absorção atômica e cromatográfico líquido (HPLC). Utilizam-se esses métodos para análises específicas em minerais, vitaminas, aditivos e aminoácidos, tendo, como principais usuários, seu sistema interno de controle da qualidade, seus clientes, companhias químicas, cervejarias, universidades e outros.⁷⁰

Para todas essas atividades, a empresa conta com a unidade de produção, e o departamento de P&D, o que inclui o laboratório, onde são realizadas as pesquisas de produto, controle das matérias-primas e análises de amostras.⁷¹

Além do contato com as universidades no Brasil, como Unesp de Jaboticabal e Unesp de Botucatu, UFV, e, na França (INRA - *Institut National de la Recherche Agronomique*), para o desenvolvimento tecnológico de produtos, a empresa utiliza-se da matriz Eurotech e filiais para obter informação sobre desenvolvimento de produto. Por exemplo, informações sobre características de novos elementos que poderão ser usados na dieta alimentar.

Os fornecedores de equipamentos (nacionais e estrangeiros) são parceiros da empresa, no sentido de que a empresa participa do desenvolvimento do produto desses fornecedores ou demanda projetos específicos. Além disso, a empresa possui outras parcerias com a Embrapa (CNPISA), com a Unesp de Jaboticabal e com fabricantes de sais minerais. Essas parcerias, em sua maioria, são realizadas com objetivo de testes de produtos desenvolvidos pela empresa, assim como para o uso de novas tecnologias desenvolvidas pelos órgãos públicos.

Uma importante inovação organizacional ocorrida na empresa, nos últimos cinco anos, foi a formação de equipes específicas para desenvolvimento de produtos e processos. A partir desta mudança organizacional, profissionais mais qualificados foram contratados para dar suporte a essas áreas, gerando um importante

⁷⁰ Vale destacar que a empresa mantém sigilo quanto aos seus processos produtivos como forma de proteção das tecnologias.

⁷¹ A fábrica da empresa é totalmente automatizada e informatizada, o que garante precisão nas dosagens e total homogeneidade das misturas. Além disso, a fábrica possui uma arquitetura vertical (seis andares), de forma que, no último andar, ficam depositados separadamente todos os componentes utilizados no preparo das misturas. Quando o encarregado da produção recebe o pedido de um determinado produto, é informado ao computador o código referente ao produto solicitado e a quantidade a ser produzida. A partir desse ponto, a fábrica começa a produzir automaticamente, misturando os componentes e homogeneizando a mistura, possibilitando que o produto saia pronto para ser embalado no andar térreo.

aprendizado tecnológico por meio da contratação de zootecnistas e químicos industriais (*learning by hiring*). Paralelamente, para acompanhar as pesquisas desenvolvidas pelas universidades, a Nutris financia várias dissertações de mestrado e tese de doutorado, com o objetivo de manter contato próximo com os pesquisadores e saber o que as universidades vêm gerando em termos de conhecimento.

Outros mecanismos de aprendizado explorados pela empresa são os treinamentos realizados em outras unidades do grupo (no exterior), para quem trabalha no laboratório e em formulações de produto (*learning through training*), e o retorno de avaliações dos clientes quanto ao desempenho dos produtos no campo (*system performance feedback*).

4.2.3 Fri-Ribe

A Fri-Ribe é também uma das empresas mais tradicionais da atividade de nutrição animal no Brasil, tendo iniciado suas atividades em 1973. Pertence até hoje a um único grupo, com capital fechado. Seus negócios na área de aves têm decrescido consistentemente, pois devido à baixa lucratividade do setor na década de 1990, a empresa passou a investir na área de bovinos e em mercados de especialidades – rações para cães, gatos e linha aquática.⁷²

A empresa possui cinco unidades industriais, em Pitangueiras (SP), Anápolis (GO), Lavras (MG), Fortaleza (CE) e Teresina (PI); estas duas últimas coligadas. Isto confere à empresa uma vantagem de logística e distribuição, podendo produzir e vender nutrição animal para aves em todo o país.⁷³

Para o segmento de aves, a capacidade tecnológica da empresa é bastante reduzida, no sentido de que sua estratégia consiste em imitar, ou até mesmo acompanhar as inovações de produto e processo que os concorrentes já realizaram no mercado. Apesar de seu *portfólio* contemplar vários produtos, como rações, concentrados, núcleos e *premix*, seu maior percentual de vendas é o de rações, representando aproximadamente 80%.⁷⁴ As linhas de rações são variadas, incluindo fase inicial (até 21

⁷² A baixa lucratividade do setor a partir da década de 1990 deve-se a uma maior atuação por parte das indústrias processadoras, que passaram a fabricar suas próprias rações. As empresas de nutrição animal, cujo principal foco de produção era e continua sendo rações, sentiram a perda de suas vendas no mercado.

⁷³ Na realidade, as unidades de Fortaleza e Teresina são controladas pela Dispa Indústria de Rações, onde a Fri-Ribe detém 37% das ações.

⁷⁴ Por outro lado, a empresa vem sendo oportunista estrategicamente no segmento de peixes

dias), crescimento (de 21-42 dias) e acabamento (42 dias ao abate), e podem ser encontradas no formato peletizado, farelado ou extrusado.

No tocante a processos, pode-se observar, notadamente, essa estratégia imitativa da empresa, pois nos últimos anos foi realizada a compra de vários equipamentos - maior número de empilhadeiras, implantação de células de produção e de ciclos de recepção, recebimento de linhas a granel e sistema de pesagem automática - que, na avaliação da empresa, já são utilizados pelos concorrentes, por se tratar de tecnologias já difundidas. Esta estratégia tecnológica difere da estratégia defensiva, pelo fato de as tecnologias só serem adotadas após estarem estabilizadas na indústria.

Em termos de produto, no período de 2000 a 2003, houve reestruturação na linha de núcleos, com modificação de ingredientes e diferença de níveis nutricionais. Em função do avanço genético do frango, foi adicionada maior quantidade de vitaminas e aminoácidos ao produto. Outra mudança importante ocorreu nas embalagens dos produtos *premix* e núcleos, sendo trocadas de papel para plástico, objetivando-se a melhora da qualidade dos produtos e diminuição de perda do produto por parte do cliente.

Para as atividades tecnológicas, a empresa conta com a unidade de produção (as linhas de produção são as mesmas para todos os produtos, sendo separadas apenas por seqüência de produção), laboratórios (onde são feitas as análises de matéria-prima, do processo e do produto acabado), e a área de suprimentos, onde há controle de estoques com o *software* do ERP Prossiga.

As principais fontes de informação para o desenvolvimento tecnológico utilizadas pela empresa são: os fornecedores de equipamentos, visitas a outras empresas no exterior e participação em congressos. Os fornecedores de equipamentos, nacionais e estrangeiros, que possuem filiais instaladas no Brasil, como Máquinas Ferraz, Toledo do Brasil e CPM do Brasil, são parceiros na realização de trabalhos com a empresa. Como exemplo, uma máquina extrusora foi desenvolvida pela empresa Ferraz e testada primeiramente na Fri-Ribe (por meio de um convênio).

Há trabalhos junto a universidades para desenvolvimento de produtos e testes de processos (Unesp de Jaboticabal, Universidade Federal de Lavras – UFLA,

(principalmente) e de cães e gatos, cujo ciclo de desenvolvimento tecnológico ainda encontra-se em fase inicial, abrindo possibilidade para exploração de várias tecnologias e mercados.

Universidade de Goiânia, PUC de Goiânia, ESALQ). Todas essas parcerias são informais, sem a elaboração de contratos. A realização em conjunto desses trabalhos deve-se à necessidade de atualização no mercado e ao desenvolvimento tecnológico.

Todas as mudanças realizadas, principalmente de produtos, são geradas a partir de um importante mecanismo de aprendizado gerado pela empresa, que é a sistemática de avaliação de produtos por meio de retornos da área interna e do próprio mercado (*system performance feedback*). Mensalmente, são realizadas reuniões, por meio do comitê de novos produtos (com profissionais da área técnica, de vendas, suplemento e industrial), para se discutir o que o mercado está exigindo em termos de produtos e como seus produtos existentes atendem a essas características (tanto em termos de vendas como no aspecto de desempenho).

4.2.4 Socil Guyomarc'h

Esta é uma empresa predominantemente de capital estrangeiro, pertencente ao grupo Evalis (criado em 1954 na França). No Brasil, o grupo atua somente por meio da Socil (nutrição animal), mas mantém negócios da área nutrição e saúde animal na Europa, Ásia e Oceania (China, Índia e Indonésia).⁷⁵ A estratégia do grupo em manter uma unidade no Brasil deve-se à importância do mercado brasileiro em termos de produção e exportação de carne.

No entanto, deve-se observar que a subsidiária no Brasil também viu seu faturamento decrescer, principalmente no final da década de 1990 (como principal produtora de ração, a empresa também sofreu a concorrência das agroindústrias do segmento de aves), fazendo com que seu foco de atuação fosse direcionado para outras linhas de produtos.

Dessa forma, observa-se que sua estratégia tecnológica é a oportunista, para explorar outros segmentos, que não o de aves. As principais inovações da empresa estão voltadas aos mercados de especialidades, como é o caso das linhas de *pet food* e comida para peixes (produtos extrusados, que já são praticamente cozidos), uma vez que esses mercados vêm crescendo muito no Brasil e há poucos concorrentes.

De forma geral, a sua produção é bastante diversificada, o que inclui produtos para ruminantes (bovinos de corte e de leite), eqüinos e varejo (aves, suínos e

⁷⁵ Em 2001, houve somente a mudança de nome do grupo Socil para Evalis.

pet food). Na linha de aves, as vendas dirigem-se apenas para o mercado interno, enquanto aumentam as exportações de *pet food* para Chile, Uruguai, Indonésia, Bulgária, Romênia e Polônia.

Na linha de aves, a empresa produz rações prontas balanceadas, concentrados e núcleos vitamínicos minerais. As rações representam maior percentual de vendas em relação a outros produtos.⁷⁶ Este tipo de produto só é encontrado no formato triturado, peletizado ou farelado, não havendo o processo para fabricação da ração extrusada (nesse segmento). Mesmo não exportando produtos para aves, a empresa não mais produz rações com subprodutos de carne.

No segmento de aves, as inovações podem ser expressas somente em melhorias de produto, adequando-se principalmente a linha de vitamínicos (alterações de dosagem de vitaminas). As três linhas de produto da empresa (ração, concentrados e núcleos) são direcionadas para dois mercados: mercado mais econômico (voltado aos criadores) e mercado denominado linha natura (para grandes clientes).⁷⁷

A empresa utiliza a matriz como principal fonte de informação tecnológica. Semestralmente, há reuniões na França com todos os responsáveis técnicos de áreas específicas, para discussão de informações de produto e processo (envolve aproximadamente 23 unidades industriais) e visitas às outras fábricas, o que permite um processo adaptativo de conhecimentos e tecnologias gerados pelo grupo. Essa sistemática de discussão permite a exploração do aprendizado *system performance feedback*, uma vez que é possível aprender por meio da análise do desempenho de várias unidades produtivas.

Dessa forma, sobressai sua dependência tecnológica e, também, comercial em relação ao grupo, no sentido de que seu esforço tecnológico está voltado somente à fabricação dos produtos, sem envolver o processo de desenvolvimento. Tanto as formulações do produto, como as áreas de atuação em vendas da empresa são determinadas pela matriz (as vitaminas, por exemplo, são importadas do próprio grupo).⁷⁸ Os processos produtivos também não diferem entre as unidades, havendo diferenciações somente em relação à nacionalidade de alguns equipamentos.

⁷⁶ Rações participam com 90% de todas as vendas da empresa; concentrados e núcleos, com 5% cada.

⁷⁷ Com exceção dos núcleos, que são vendidos somente para grandes clientes.

⁷⁸ O grupo possui planos para nacionalizar a produção de um tipo de especialidade, no caso, produtos para equino, apoiando-se em parcerias.

A empresa possui trabalhos de cooperação com clientes – alguns clientes cativos testam seus produtos no campo – e com a Unesp de Botucatu, também para testes de produto a campo. Além desses, utiliza o Instituto Biológico de Descalvado em subcontratação de serviços para análise bromatológica, microbiológica e outras.

É importante observar que, como forma de garantir o segredo das formulações (do tipo de matérias-primas que usa e análise físico-química que realiza), a empresa mantém sigilo industrial e, principalmente, segredo dos dossiês dos produtos.

4.2.5 Tortuga

A Tortuga é uma empresa nacional que, desde sua criação, em 1954, começou a trabalhar com produtos de nutrição animal para aves. Suas plantas produtivas são diversificadas, incluindo plantas industriais e centros de pesquisa. Em 2000, foi criado um Centro de Pesquisa específico para aves, com o objetivo de realização de testes de novas linhas de produtos e novas substâncias.⁷⁹

Sua estratégia tecnológica é mais ofensiva no mercado em relação à dos concorrentes, devido às linhas de produtos com que trabalha, à natureza das inovações desenvolvidas e ao seu esforço interno em desenvolver tecnologias que sejam novas no mercado. O seu *portfólio* de produtos é composto por suplementos minerais, suplementos vitamínicos, *premix* e concentrados, o que expressa alta capacidade tecnológica para desenvolver produtos que agregam valor à nutrição dos animais.⁸⁰ Sua principal inovação, nos últimos anos, está relacionada à fabricação de produtos minerais na forma orgânica (quelatos). Do ponto de vista da empresa, esta é uma tecnologia totalmente nova, sendo desenvolvida em parceria com a Itália (Universidade de Turim e Bolonha). O quelato consiste em moléculas revestidas de camadas de aminoácidos de origem vegetal. Algumas empresas norte-americanas já adotam esta tecnologia, mas seu diferencial é que a Tortuga realiza este método para um complexo de moléculas, e não individualmente para cada molécula, como já é feito nos Estados Unidos. Assim, obtêm-se resultados mais rápidos para o animal, e os custos de alimentação são reduzidos.

⁷⁹ Atualmente, a empresa possui quatro centros de pesquisa, sendo três para bovinocultura e suinocultura, e um para aves.

⁸⁰ A empresa exporta para o Paraguai (maior mercado), Bolívia, Costa Rica, Venezuela, Uruguai, El Salvador, Itália e Taiwan.

Em termos de processo produtivo, pode-se dizer que este se encontra automatizado há 10 anos. Os equipamentos, na sua maioria, são nacionais. Os fornecedores produzem de acordo com as necessidades da empresa. Somente o sistema de hidratação de cal é todo importado, pois não há similar no Brasil. Com a introdução dos minerais na forma de orgânicos, todos os equipamentos tiveram de ser readaptados, como, por exemplo, implantando-se tubulações pneumáticas, trazendo a melhor eficiência no processo de produção.

Os concorrentes no Brasil e no exterior (principalmente Europa e Estados Unidos) são importantes fontes de informação tecnológica, por meio da observação direta de produtos. As universidades no Brasil são relevantes também nesse aspecto para o conhecimento de novas substâncias que possam ser usadas na formulação do produto. Acrescenta-se, ainda, a participação em congressos no Brasil e no exterior, para conhecimento tecnológico de produtos e processos.

A empresa mantém parcerias (com contratos) para trabalho de campo, visando a experimentação da eficácia do produto. Geralmente, essas parcerias são realizadas com a Embrapa (CNPSA) e universidades, como: UFV, UFU, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Universidade Estadual de Londrina (UEL), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), USP, entre outras. Vale destacar que, antes de serem feitos os testes do produto em campo, por meio das universidades e da Embrapa, os produtos são testados em granjas da própria empresa.

O departamento de P&D (responsável pelo desenvolvimento de produto) também realiza testes para produtos do exterior, ou seja, de empresas que queiram vender no Brasil. Nesses casos, os produtos são vendidos com a marca Tortuga. Há casos em que o produto chega à empresa semipronto, sendo a industrialização feita pela Tortuga. Nesse caso, gera-se um importante aprendizado na habilidade de produção de um maior volume de produtos (*learning by doing*), o que leva também à redução de custos unitários de outros produtos da empresa, para os quais haja complementaridade tecnológica.

Para a condução dessas atividades, a empresa utiliza a unidade de produção; o laboratório de controle de qualidade (que fica dentro da unidade de produção), onde se trabalha o comportamento de substâncias no produto acabado; e o laboratório de pesquisa (ligado ao departamento de P&D, no centro de pesquisa), onde é

realizada a análise de substâncias.

O quadro 4.3 sintetiza as principais atividades tecnológicas e estratégicas desenvolvidas pelas empresas desse segmento.

QUADRO 4.3 – Atividades tecnológicas das empresas de nutrição animal

<i>Empresa/ Atividades estratégicas</i>	<i>Agroceres Nutrição Animal</i>	<i>Nutris</i>	<i>Fri-Ribe</i>	<i>Socil Guyomarc'h</i>	<i>Tortuga</i>
Origem do capital	Nacional: 100%	Estrangeiro (majoritário): 98% belga e 2% nacional	Nacional: 100%	Estrangeiro: 100% francês	Nacional: 100%
Porte da empresa/grupo ou do negócio/ empresa	47% do faturamento de toda a Agroceres ⁸¹	10% do faturamento da Eurotech Nutrition ⁸²	5-10% do faturamento da Fri-Ribe representam negócios aves e suínos ⁸³	8% do faturamento e 12% da produção mundial do grupo Eivalis ⁸⁴	A empresa não divulga valores de faturamento ⁸⁵
Aplicação da área P&D	Rações, concentrados, núcleos, <i>premix</i> e minerais	Núcleos, <i>premix</i> e complexos minerais	Ração, concentrados, núcleos e <i>premix</i>	Ração, concentrados e núcleos	Suplementos minerais e vitamínicos, <i>premix</i> e concentrados
Gastos com esforços tecnológicos	2,9% do faturamento (despesas gerais de P&D de toda área nutrição, incluindo compra de equipamentos e salários)	2,5% do faturamento da empresa (inclui compra de equipamentos, manutenção de laboratórios, testes laboratoriais internos e externos à empresa, etc.)	_____	_____	_____
P&D estruturado	- departamento de P&D; laboratórios bromatológicos e microbiológicos; unidade de produção	- departamento de P&D (o que inclui laboratórios); unidade de produção	- nas unidades de produção e laboratórios	- unidade de produção, departamento técnico e laboratório terceirizado	- Centro de pesquisa, unidade de produção e granjas
Tipos de inovações	<i>Produto</i> : mudanças de ingredientes para diminuir custos e melhorar absorção pelo animal; substituição da linha de antibióticos; <i>Processo</i> : obtenção do certificado ISO 9001	<i>Produto</i> : desenvolvimento de novos aditivos e ração com reposição eletrolítica. <i>Processo</i> : compra de equipamentos, como para o HPLC	<i>Produto</i> : reestruturação da linha de núcleos (ingredientes); mudança de embalagens nas linhas de núcleo e <i>premix</i> <i>Processo</i> : compra de equipamentos para maior automatização	<i>Produto</i> : melhorias incrementais em formulações (linha de vitamínicos) <i>Processo</i> : aquisição de novos equip. peletização e resfriamento, que beneficiou também o segmento de aves	<i>Produto</i> : introdução de minerais na forma orgânica (quelatos) <i>Processo</i> : aquisição de alguns equip., como tubulações pneumáticas para a adequação da produção de quelatos

⁸¹ Esse percentual é de toda a Agroceres Nutrição Animal, o que envolve produção de produtos para suínos, aves (postura e corte), bovinos, eqüinos, cães e gatos.

⁸² Aproximadamente 60% do faturamento da Nutris são do segmento de aves, que junto com suínos são os principais negócios da empresa.

⁸³ O faturamento total da empresa inclui produtos para aves, suínos, bovinos de corte e leite, eqüinos e peixes.

⁸⁴ O faturamento total da Socil no Brasil inclui produtos para aves, suínos, bovinos de corte e leite, eqüinos e *pet food*. A participação de aves e suínos nesses percentuais é de 25%.

⁸⁵ O Segmento de bovinos é responsável por 80% de seu faturamento; aves e suínos, por 20%.

<i>Instituições parceiras</i>	- CNPGL-Embrapa; CPPSE-Embrapa; UFU; ESALQ; USP-Pirassununga: testes de produtos, testes de componentes e desenvolvimento de produto	- Fornecedores equip.: desenvolvimento de projetos - CNPSA-Embrapa, Unesp de Jaboticabal e fabricantes de sais minerais: testes de produtos e uso de tecnologias	- Fornecedores equip.: desenvolvimento equip.; - Unesp Jaboticabal, UFLA, Universidade de Goiânia e ESALQ: desenv. produto e testes de processo	- Clientes: produto; - Unesp de Botucatu: testes de produto; - Instituto Biológico de Descalvado: análises laboratoriais	- Universidade de Turim e Bolonha: desenvolvimento de produto; - CNPSA-Embrapa, UFV, UFRGS, USP: testes de produto a campo
<i>Fontes de informação externa</i>	- Fornecedores: ingredientes; - Clientes e concorrentes: produto; - Universidades e institutos de pesquisa: produto e processo	- Eurotech (Bélgica) e filiais, Unesp de Botucatu, Unesp de Botucatu, UFV, INRA (França): produto e processo	- Fornecedores de equipamentos; - Visitas a empresas no exterior; - Participação em congressos	- Matriz (França)	- Concorrentes (Brasil e exterior): produto; - Universidades: produto; - Congressos Brasil e exterior: produto e processo
<i>Principais mecanismos de aprendizado</i>	- Sistemática de acompanhamento de resultados com os clientes; - Mudanças técnicas a partir do desenvolvimento genético da ave; - Treinamento interno para iniciantes	- Sistemática de acompanhamento de resultados com os clientes; - Treinamentos em unidades do grupo para áreas específicas; - Contratação de profissionais qualificados	- Sistemática de avaliação dos produtos por meio de comitês	- Sistemática de reuniões com representantes de várias unidades para análises de desempenho	- Produção a terceiros, o que leva à habilidade de produção de maior volume de produtos
<i>Proteção do conhecimento e da tecnologia</i>	- Registro da marca Agroceres e de todas as marcas de produtos	- Registro marca Nutris; - Sigilo industrial quanto aos processos produtivos	- Registro das marcas Fri-Ribe e Frimix	- Registro da marca Socil; - Sigilo industrial dos processos produtivos e dos dossiês dos produtos	- Registro da marca Tortuga e outras
<i>Fatores de competitividade trabalhados pela empresa</i>	- Serviço técnico; - Preço competitivo; - Conceito/ confiança da marca no mercado	- Suporte laboratorial a terceiros; - Serviço técnico; - Rastreabilidade matéria-prima	- Preço competitivo; - Facilidade de logística e distribuição; - Produtos para peixes; - Serviço técnico	- No segmento de aves, atende a dois nichos específicos de mercado; - Produtos de pet food; - Produtos para peixes	- Tradição da empresa; - Serviço técnico; - Eficiência produtiva: menor custo e melhor resultado para o criador
<i>Estratégia principal</i>	- Ofensiva	- Ofensiva	- Imitativa (segmento aves) e Oportunista (segmento peixes e <i>pet food</i>)	- Dependente do grupo (segmento aves) e Oportunista (segmento peixes e <i>pet food</i>)	- Ofensiva

4.3 Empresas de Medicamentos

4.3.1 Bayer

Esta é uma empresa subsidiária da Bayer alemã, tendo sido instalada no Brasil em 1866 (após três anos da abertura da matriz). A área de veterinária foi criada no País em 1950, surgindo a partir da área agrícola. Somente em 1987 foi criada a unidade de negócios veterinária nacional, totalmente independente da área agrícola.⁸⁶ Dentro da América Latina, a subsidiária no Brasil é a que apresenta maior faturamento em relação ao grupo, devido principalmente ao fator localização, que a torna principal fornecedora para a América Latina.⁸⁷ Os países que produzem para a área veterinária são: Brasil, Alemanha, Japão e Estados Unidos.

Seu principal produto no segmento veterinário para aves são os antibióticos. Os principais elementos de competitividade trabalhados pela empresa nessa linha são os preços, procurando-se desenvolver medicamentos altamente eficazes com custo adequado; qualidade e marca da empresa (principalmente pelo fato de a empresa ser bastante reconhecida na área de saúde humana). Além desse produto para uso interno no animal, a empresa também possui as linhas de inseticidas e raticidas, usados no tratamento sanitário de criação dos animais.

A empresa vem trabalhando no lançamento de várias linhas de produtos, como, por exemplo: vacinas (com produção de terceiros, mas de distribuição própria) e desinfetantes (com uso de tecnologias da área química). Para o desenvolvimento dessas novas linhas de produtos, estão envolvidas as áreas de *marketing*, técnica e de produção. Quando é discutido um projeto, primeiramente este é enviado à matriz para se verificar se não irão desenvolver algo que alguma unidade já esteja desenvolvendo. Então, a matriz faz a avaliação do projeto.

Em termos de atividade tecnológica, os esforços dessa empresa estão voltados ao processo produtivo, e não propriamente à síntese dos produtos. Isso revela a estratégia dependente da subsidiária em relação à matriz, tanto no que diz respeito às informações de produtos e processos, quanto à elaboração dos princípios ativos

⁸⁶ No Brasil, a empresa possui o total de seis unidades, o que envolve os seguintes negócios: veterinária, agrícola, química e polímeros.

⁸⁷ Praticamente 90% da produção de produtos para aves destinam-se ao mercado interno e, aproximadamente, 10% ao mercado externo (Argentina, Chile, Peru, Colômbia, Venezuela, México, Costa Rica, etc.).

(desenvolvimento dos produtos).

As divisões de tarefas entre a matriz e a unidade no Brasil ocorrem da seguinte maneira: a matriz sintetiza o princípio ativo dos produtos, envia para o Brasil, e a partir deste ponto a Bayer Brasil faz o produto acabado. Em termos de antibióticos, há produtos que já vêm praticamente prontos, sendo apenas realizado o envase internamente. Há outros que já vêm envasados e a Bayer Brasil somente distribui. Algumas análises, como teste microbiológico (para produto estéril) e físico-químico (para produto oral), são realizadas no Brasil.

Apesar de ser, na matriz, onde realmente ocorre a síntese de novos produtos, no Brasil começam a se desenvolver combinações de elementos para atingir melhor qualidade e eficiência dos produtos.⁸⁸ Como exemplo, ao averiguar que um produto começa a apresentar resistência no campo, a Bayer Brasil manipula novos elementos para melhorar seu desempenho técnico, gerando um aprendizado tecnológico a partir de mudanças técnicas do produto (até 2003, ainda não tinha sido lançado nenhum produto como consequência desse trabalho). Essas tecnologias poderão ser difundidas posteriormente a outras unidades da empresa.

Além da própria matriz, como principal fonte externa de informações para técnicas de produção e de produtos, a empresa utiliza: a) visitas técnicas a clientes, os quais disponibilizam informações dos produtos dos concorrentes; b) observação no lançamento de produtos dos concorrentes; c) universidades, como a USP; Unesp de Jaboticabal e Unesp de Botucatu; Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); UFRGS, e Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), para informações de produto e processo, e d) *sites* da área veterinária. Possui contato com a OIE, para acompanhar as informações sobre doenças dos animais.⁸⁹ Por meio de parcerias (com contratos formalizados) com a USP, Unesp de Jaboticabal e Tecs Laboratórios (de Belo Horizonte), a empresa realiza os experimentos técnicos de seus produtos.⁹⁰

⁸⁸ Há planos para trazer o desenvolvimento de alguns princípios ativos para o Brasil.

⁸⁹ A OIE foi criada em 1924 para ajudar os países a coordenarem informações sobre doenças dos animais e também a respeito do potencial de ocorrência de epidemias.

⁹⁰ O Laboratório Tecs foi fundado em 1994 e atua no segmento industrial, realizando análises laboratoriais para o controle de qualidade microbiológica, além de diagnósticos veterinários para o setor agropecuário.

4.3.2 Formil Química

Esta é uma empresa de capital 100% nacional, criada em 1973 para a produção de princípios ativos para a Indústria Farmacêutica Humana e Veterinária. A companhia vem se expandindo em termos tecnológicos e produtivos, pois além de atuar na área veterinária, passou também a produzir internamente medicamentos para a saúde humana, com a construção de uma nova fábrica em 1999-2000.⁹¹

O grupo Formil possui as seguintes divisões: Química – faz sínteses orgânicas destinadas tanto à indústria veterinária como farmacêutica; Veterinária – produz especialidades veterinárias; Flora Brasil – comercialização de substâncias de origem vegetal para as indústrias cosmética, alimentícia e farmacêutica; Farmacêutica – produz produtos oftalmológicos (colírios e pomadas).⁹²

Na área veterinária, os principais produtos fabricados para aves são antibióticos (com maior percentual de vendas), anti-helmínticos/ antiparasitários, sanitizantes e inseticidas (estes dois últimos para criatórios). A empresa não atua na linha de vacinas. Exportam produtos para aves a países do Mercosul, Estados Unidos e alguns países da Europa (a exportação representa aproximadamente 15 a 20% do faturamento total anual).

Todos esses produtos já existem no mercado desde o início de suas atividades, havendo, entretanto, constante alteração de suas concentrações e fórmulas dos princípios ativos. A partir de 2000, houve o lançamento de antibióticos que podem ser usados junto à alimentação animal. A empresa demonstrou, por meio do lançamento desse produto, sua competência técnica no mercado (em buscar um preço competitivo mediante o alto custo do produto), aumentando inclusive suas vendas no mercado interno. Outras mudanças relevantes adotadas pela empresa foram: a alteração de formulações dos produtos de forma geral, melhorando qualidade e reduzindo custos (principalmente com a implantação de sistema da qualidade), além da alteração de embalagens, tornando-as mais resistentes, evitando-se perda do produto por parte do produtor.

Em processos, a empresa detém o diferencial de possuir equipamentos

⁹¹ Seu maior faturamento provém da área de saúde humana e comercialização de substâncias de origem vegetal, para indústrias cosméticas, alimentícia e farmacêutica.

⁹² Em 1996, a empresa incorporou os produtos e marcas da empresa Sanebrás Ltda., criando a divisão voltada para a produção e venda de produtos veterinários. Atualmente, a Divisão Sanebrás atua nos segmentos de avicultura e suinocultura.

ajustados de maneira flexível, produzindo por lote de produtos específico (para aves e suínos), e pessoal técnico muito direcionado a sínteses orgânicas.⁹³ Novos equipamentos foram comprados recentemente, como misturadores, secadores e reatores, passando também a realizar o envase, que antes era terceirizado.

Apesar de esta ser uma empresa de menor porte, se comparada às líderes do setor (em termos de produção e faturamento), ela possui grande representatividade em termos de atuação nacional, pois vende produtos para cooperativas, pequenos produtores, agroindústrias e revendedores. Outra característica que a distingue dos concorrentes é o fato de produzir internamente alguns princípios ativos usados na síntese dos produtos, o que a coloca em uma posição de liderança técnica no mercado. Isso exclui a empresa da condição de ser dependente da importação desse importante ativo.

Por outro lado, nota-se também um comportamento imitativo da empresa em relação ao mercado, pois seu desenvolvimento interno ocorre principalmente a partir de produtos já existentes. Geralmente, a área de *marketing* traz o produto à empresa (a partir do mercado), observa a concorrência, e a partir do produto do concorrente e de informações do mercado realiza-se a pesquisa interna para o desenvolvimento do produto. Outro mecanismo de identificação de novas oportunidades ocorre de forma direta com os clientes, por meio do acompanhamento dos técnicos de campo (as sugestões são avaliadas internamente pela empresa). Ou seja, as informações são obtidas por meio do acesso ao mercado consumidor - produtores que fazem uso dos produtos em suas criações.⁹⁴

Para a realização dessas atividades, a empresa conta com a unidade de produção; departamento de *marketing* (o pessoal de vendas, no campo, é vinculado a esse departamento); departamento de controle de qualidade (realiza controle de qualidade de produtos para pesquisa e também de produtos de linha); departamento de P&D (onde são feitas as formulações de produtos).

Além dos clientes (que fornecem informações da atuação do produto em campo), dos concorrentes (observação do produto em si e de processos) e de fontes

⁹³ Por meio da síntese orgânica, criam-se moléculas mediante cadeias de átomos de carbono, que se expressam em fórmulas químicas.

⁹⁴ A realização de visitas a campo permite que a empresa obtenha uma série de informações relacionadas também a seu produto, o que leva a realizar mudanças incrementais nos produtos (*system performance feedback*).

literárias (periódicos, *sites* da internet no Brasil e no exterior), há também troca de informações com universidades sobre análises de alguns produtos. Utilizam-se o Laboratório Oswaldo Cruz e a USP de São Paulo para subcontratação de serviços de análises de microbiologia, ressonância magnética nuclear, etc.

Os esforços para o desenvolvimento interno de produtos podem ser medidos também pela proteção de conhecimentos e tecnologias geradas. Por exemplo, quando um novo profissional é contratado na empresa (principalmente na área de P&D), solicita-se que este assine um documento comprometendo-se a manter sigilo das informações da empresa. Da mesma forma, os roteiros de desenvolvimento de produto também são armazenados de forma sigilosa.

4.3.3 Fort Dodge

Esta empresa faz parte do grupo Wyeth – de origem norte-americana, criado em 1912. O grupo Wyeth possui as seguintes divisões: Wyeth Farmacêutica; Wyeth Pesquisa; Wyeth Healthcare e Fort Dodge Saúde Animal.

No Brasil, até 1997, o grupo não possuía produção local, pois somente vendia produtos da Cyanamid Química (dos Estados Unidos). Com a aquisição da empresa Solvay Animal Health (também de origem norte-americana), em 1997, o grupo passa então a produzir produtos para saúde animal no Brasil.⁹⁵

Como no setor de medicamentos há poucas multinacionais que produzem os produtos no Brasil, pois a maioria os importa ou terceiriza, a Fort Dodge é uma das poucas empresas que produz alguns produtos localmente. No Brasil, conseguem ter custos mais baixos que a matriz, e exportam para Ásia, África e América Latina.⁹⁶ No mercado interno, as vendas são diretas para empresas integradoras, como Sadia, Perdígão, Seara, dentre outras.

Os principais produtos da Fort Dodge são vacinas (representam 85% das vendas) e linha farmacêutica (antibióticos, estimulante energético e complexos vitamínicos).⁹⁷ Observa-se que o posicionamento estratégico dessa subsidiária em relação à matriz é, ao mesmo tempo, dependente e ofensivo. A estratégia dependente

⁹⁵ O grupo conta, no País, com duas unidades produtivas: Campinas (SP) - Fort Dodge Veterinária - e Santo Amaro (SP) - Farmacêutica Humana.

⁹⁶ Para o mercado externo, as vendas são determinadas pela Fort Dodge americana. Sua produção inclui ainda produtos específicos, cujos investimentos são altos, sendo produzidos para várias unidades.

⁹⁷ Tanto as vacinas como a linha farmacêutica são produzidas na forma oral e injetável.

está relacionada à função tecnológica, ou seja, importação de princípios ativos e técnicas de produção do grupo, e à função comercial – as áreas de vendas externas são determinadas pela matriz. Mas por outro lado, a empresa possui uma estratégia ofensiva de mercado, na medida em que começa a criar competências para geração interna de produtos, que são inovações não só no âmbito nacional como também internacional.

Na linha de farmacêuticos, por exemplo, é feita somente a formulação do produto no Brasil, importando-se o princípio ativo da Europa e Ásia. Em vacinas, ocorrem tanto o processo de adaptação como a produção própria. Algumas vacinas já vêm prontas de outras unidades, sendo apenas revendidas no Brasil; algumas são totalmente desenvolvidas no Brasil; e há também aquelas cuja técnica de produção é importada dos Estados Unidos e Holanda, mas produzida no país.

Há uma vacina para aves que apenas a unidade no Brasil produz, sendo exportada para outras unidades (que não as unidades dos Estados Unidos e Europa, devido a restrições sanitárias).⁹⁸ Outro produto que se apresenta como meta de produção para a empresa é a vacina contra leishmaniose - para cães. Apesar de ser de outro segmento (que não o analisado nesta tese), esta inovação é avaliada pela empresa como de âmbito mundial. Quem a desenvolveu foi a Fort Dodge do Brasil.

Além dessas inovações, os esforços de desenvolvimento tecnológico da empresa estão voltados à vacina de microplasma, contra microplasmose.⁹⁹ Já vendem esta vacina, mas pretendem produzi-la no Brasil, importando somente o concentrado. Outras mudanças nos produtos envolvem melhorias propriamente, pois estão relacionadas à incorporação de algum novo elemento, o que acabou levando ao retorno das vendas do produto (já que, antes da modificação, o produto apresentava diminuição de vendas).¹⁰⁰

Em termos de processos, nos últimos anos, foram adquiridos equipamentos para osmose reversa da água (para tornar a água utilizada nos processos produtivos ainda mais purificada), para destilação, máquina de envase, para liofilização

⁹⁸ Um dos últimos lançamentos da empresa, em 2004, é uma vacina para o combate da Pneumovirose Aviária, apresentada na forma liofilizada e produzida a partir de amostras selecionadas do vírus vivo, modificado, cultivado em células de linhagem. Essa vacina imuniza a galinha contra a Síndrome da Cabeça Inchada, que compromete a produtividade. O laboratório irá exportar esse produto para muitos países onde atua (FORT DODGE..., 2004).

⁹⁹ O microplasma são bactérias (sem parede celular) que infectam aves, podendo ocasionar sinais clínicos e a diminuição do número total de produção de ovos/aves alojada, ou um pior desempenho do frango.

¹⁰⁰ Incluindo-se todas as linhas de produtos para aves, suínos, cães, bovinos e eqüinos, são introduzidos em média 10 produtos por ano.

(que permite maior viabilidade para a vacina) e fermentadores.

Outro fato que denota a importância da subsidiária em relação ao grupo é a aplicação de investimentos crescentes em P&D de maneira autônoma, ou seja, sem recebimentos de recursos externos (da matriz), conseguindo sobressair-se em relação às unidades da América do Sul.

Vale destacar que a Fort Dodge possui a vantagem de menores custos no mercado devido à sua alta escala de produção. A empresa consegue desenvolver um importante mecanismo de aprendizado que se materializa na produção para terceiros, entregando o produto pronto para clientes, para que estes vendam com a marca própria (*learning by doing*). Com isso, conseguem aumentar a produtividade, diluindo os custos de modo que seus produtos também possam ter menores preços.

Para a condução de todas as atividades tecnológicas e produtivas, a empresa conta com a unidade de produção; departamento de P&D (ou laboratório de desenvolvimento de produto); departamento de controle de qualidade (onde é feito controle da qualidade das matérias-primas e do produto acabado).

Suas principais fontes de informação tecnológica podem ser resumidas em: a) informações de processo, obtidas por meio dos laboratórios do grupo; b) fornecedores nacionais e estrangeiros, que trazem informações sobre um novo equipamento, como exemplo, um ultrafiltro (totalmente novo) que traz maior rendimento; c) clientes, que levantam informações sobre rendimento do produto no campo; d) concorrentes - algumas vezes, ocorre dedução do processo, por meio da análise do produto.

Há parcerias com as outras unidades do grupo, como Estados Unidos e Austrália e, também, com universidades e institutos de pesquisa no Brasil, para o desenvolvimento em conjunto de produtos. Em conjunto com a UFRJ, há desenvolvimento de vacinas (a universidade desenvolveu a vacina e a empresa a produz em escala industrial); com a Unesp de Jaboticabal e Unesp de Botucatu há trabalhos de campo - testes de produtos em animais; com o Instituto Butantã (SP), Instituto Biológico de São Paulo (ligado à Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo) e USP de São Paulo há contratos de prestação de serviços.¹⁰¹

¹⁰¹ Segundo FONSECA (2002), é crescente o número de parcerias entre instituições de pesquisa e empresas, no Brasil, visando ao desenvolvimento da área biotecnológica. Dentre essas, destacam-se as seguintes: Instituto Butantã e Aventis, para o desenvolvimento da vacina para *influenza*; Instituto Butantã,

4.3.4 Pfizer

Esta é uma empresa subsidiária do grupo Pfizer, de origem norte-americana, que atua nas divisões de Farmacêutica Humana, Saúde Animal e de Consumo (produtos de higiene pessoal). A Pfizer do Brasil é fornecedora para a Pfizer mundial em todos os negócios. A implantação da divisão Saúde Animal no Brasil ocorreu em 1952, dando-se início à produção de nutrição animal para aves, suínos e bovinos.¹⁰²

Nos últimos anos, a Pfizer mundial realizou importantes aquisições de empresas no cenário internacional. A aquisição mais importante para a Saúde Animal foi a da empresa norte-americana SmithKline (aquisição de seu negócio em saúde animal em 1995), uma vez que a Pfizer herdou toda a sua linha de vacinas. A empresa herdou ainda alguns produtos da Pharmacia (aquisição dessa empresa em 2002), como, por exemplo, os antibióticos.

Esse é o caso de uma subsidiária cuja função tecnológica é extremamente dependente da matriz, pois todas as atividades de pesquisa e desenvolvimento do produto são realizadas externamente.¹⁰³ A Pfizer do Brasil vende pacotes globais do grupo, assim, seguem as tendências do grupo em termos de produto e de processo (ou seja, não possuindo total autonomia para desenvolver novas tecnologias). Até mesmo a identificação de novos negócios da empresa ocorre por meio da imposição corporativa do grupo.

Seus principais produtos no segmento de aves são vacinas, antimicrobianos (usados em ração), antiparasitários e outros (hormônios, desinfetantes, suplementos minerais e vitamínicos). Seu principal mercado externo é a América Latina e México, sendo que exporta somente para as outras unidades do grupo.

Quanto às atividades tecnológicas desenvolvidas internamente, estas são bem reduzidas na empresa. As vacinas (antibióticos), por exemplo, já vêm totalmente

USP e Sadia, no desenvolvimento de medicamentos veterinários; Instituto Butantã, CAT, Biossintética, Biolab-União Química e Vallée, para medicamentos veterinários e vacinas.

¹⁰² No Brasil, o grupo possui três unidades produtivas. Nessas três unidades, são fabricados produtos tanto da linha farmacêutica humana como saúde animal.

¹⁰³ Dentro da área de Saúde Animal, a Pfizer possui 4 segmentos: bovinos (representa 78% da Saúde Animal no Brasil); suínos e aves (10%); animais de companhia (6%); produtos agrícolas (6%). Com exceção deste último segmento - produtos agrícolas – os quais são produzidos no Brasil, as atividades dos outros três segmentos são realizadas todas fora do Brasil.

prontas dos Estados Unidos. Das outras linhas de produtos, de uma forma geral, a fórmula vem pronta do exterior, importa-se o princípio ativo e elabora-se o produto final. Ocasionalmente, a empresa consegue nacionalizar um componente, por meio de desenvolvimento de fornecedor. Há desenvolvimento de embalagem (seguindo-se o padrão mundial). Com relação a processo, em antiparasitários, antimicrobianos e outros, recebem a matéria-prima, elaboram o produto e fazem a venda. Não necessariamente realiza-se o controle de qualidade de todas as matérias-primas, pois elas já vêm com a validação de segurança do grupo.

Vale destacar que as diferentes subsidiárias do grupo disputam recursos financeiros para os projetos tecnológicos, mas não atividades tecnológicas. Por exemplo, no Brasil, a Pfizer poderia produzir as vacinas, mas não concretizam este projeto devido ao alto investimento requerido. O fato de as subsidiárias não disputarem funções tecnológicas entre si deve-se principalmente à estratégia centralizadora da matriz, em desenvolver projetos que possam ser adaptados globalmente.

Para a elaboração de alguns produtos e desenvolvimento de processos, a empresa utiliza, como fontes de informação, além do próprio grupo: os concorrentes no mercado externo (avaliando-se quando e como os produtos estariam no Brasil), os pesquisadores das universidades (para consultar processos) e também as tendências do setor. Por exemplo, se o mercado proibir totalmente os antibióticos, então se observa como os concorrentes se ajustariam.

Como os esforços da empresa estão realmente voltados à elaboração final do produto e à venda, então, não existem parcerias no âmbito tecnológico. As parcerias existentes são de âmbito informal. A empresa financia projetos demandados pela universidade e mantém programas de bolsa para alunos. Com isso, a empresa objetiva conhecer mais sobre o que é gerado pelas universidades e ampliar o projeto educacional, financiando de 20 a 30 projetos no período de 2003 a 2007 nas universidades. E, ainda, visa o reconhecimento pelo mercado da marca Pfizer.

4.3.5 Produtos Veterinários Ouro Fino

Esta é uma empresa de capital 100% nacional, que industrializa e comercializa produtos veterinários destinados a bovinos, aves, suínos, eqüinos, ovinos, caprinos e camelídeos, além de produtos para animais de companhia - mercado *pet food*.

Sua fundação foi em 1987. No ano da entrevista (2003), a empresa contava com apenas uma planta industrial na cidade de Ribeirão Preto (SP) e com perspectivas de abertura de nova planta industrial em Cravinhos (SP).

A empresa vende seus produtos para a América Central e África, apesar de a participação de produtos aves no mercado externo ser pequena (não chega a 10% das exportações totais da empresa, juntamente com o segmento de suínos).

Sua principal linha de produtos é a farmacêutica, incluindo: antibióticos, quimioterápicos, anti-helmínticos e anticoccidianos (uso interno), além de desinfetantes e ectoparasiticidas, de uso externo. Os de uso interno podem ser encontrados na forma injetável, em pó ou oral.¹⁰⁴

Apesar de a empresa não desenvolver internamente nenhuma molécula exclusiva (princípio ativo), pois 80% são importados da Índia e China, sua função tecnológica está centrada na pesquisa de produtos extremamente novos para o setor, o que denota um posicionamento ofensivo no mercado. Trata-se dos produtos que deixam resíduo mínimo na carne, elaborados a partir de lactobacilos (probióticos, simbióticos e prebióticos). Além disso, para todos os outros produtos, a empresa realiza análise de matéria-prima, desenvolve a fórmula do produto, produz e faz o envase, realizando também o controle de qualidade final do produto acabado.

Para a prospecção tecnológica da linha de produtos biológicos, a empresa mantém parcerias com a Universidade Federal de Viçosa e com o Instituto Butantã. Com a Unesp de Jaboticabal, há contratos anuais de serviços, tanto para testar novos produtos, como para realizar pesquisas de produtos para a empresa.

De 2000 a 2003, a empresa lançou aproximadamente 5 novos produtos para aves, incluindo antibióticos e ectoparasiticidas. Ainda foram observadas melhorias em todas as linhas de produtos, como alterações em substâncias e nas formulações (visando diminuição de custos e aumento da eficiência do produto), e mudanças de embalagem (para diminuir o custo do produto).¹⁰⁵

Para a identificação dessas novas oportunidades, busca-se sempre avaliar, junto aos clientes, a *performance* do produto em campo. Geralmente, a equipe de

¹⁰⁴ A empresa não realiza a produção de vacinas.

¹⁰⁵ A empresa avalia, como uma importante vantagem competitiva que domina em relação aos concorrentes, essa eficiência em associar moléculas para melhorar o resultado do produto. Muitas vezes, são produtos que os concorrentes possuem, mas por associações, alcançam uma melhor otimização em termos de qualidade e preço.

vendas traz essas informações para a empresa, procurando, assim, desenvolver e melhorar o produto internamente (*system performance feedback*). Ocorrem também pesquisas de mercado (contratadas com a Faculdade de Economia e Administração da USP), para avaliar produtos existentes e possíveis novidades.

As informações tecnológicas são também investigadas por meio de fornecedores, principalmente fornecedores de substâncias. Quando da modificação ou desenvolvimento de novos produtos, a empresa geralmente demanda todos os fornecedores de substâncias para saber o que possuem para oferecer à empresa, realizando, dessa forma, aprendizado tecnológico por meio da busca externa de conhecimentos.

Em processos, nos últimos anos, houve a implantação do sistema GMP, havendo conscientização de boas práticas de produção em todas as áreas produtivas, assim como a padronização dos processos, dos produtos e da qualidade. A empresa também realizou a compra de cromatógrafos - equipamento específico para fazer análise do teor de princípio ativo -, novas máquinas misturadoras de pó (automatizadas), máquina para envase de pó (em sachês), obtendo-se então aumento de escala e redução de custos.

Para essas atividades, a empresa conta com: unidade de produção; departamento de controle de qualidade (com laboratório microbiológico para testes da matéria-prima, do produto acabado, da água e dos frascos), e departamento de P&D. Vale destacar que o aumento de produção da empresa estava limitado pelo seu tamanho e localização (quando do momento da pesquisa).¹⁰⁶ Dessa forma, a nova planta da empresa foi projetada com ampla estrutura, incluindo uma área de pesquisa somente para produtos biológicos (em convênio com o Instituto Butantã), um Centro de Tecnologia (para pesquisa, desenvolvimento e controle da qualidade), área exclusiva de parasiticidas e centro de treinamento, etc.¹⁰⁷

¹⁰⁶ Pelo fato de estar localizada no centro da cidade, sem haver áreas de expansão.

¹⁰⁷ Para a construção da nova fábrica, foram usados recursos próprios, do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e da FINEP. Os recursos do BNDES foram voltados à compra de equipamentos e à construção da fábrica, enquanto os da FINEP, para instalação do centro de pesquisa e certificação.

4.3.6 Sanphar

A empresa foi criada no Brasil em 1992, com participação de capital 100% nacional, e, no presente, atua na área de saúde animal e nutrição animal (suplementos vitamínicos).¹⁰⁸ Conta somente com uma unidade industrial em Campinas (SP), para a linha de aves e suínos, e, em 2002, começou a trabalhar de forma incipiente com nutrição animal para bovino de corte. Suas exportações na linha de aves dirigem-se principalmente ao Paraguai e Uruguai, representando 40% do total de produtos exportados.

Seus principais produtos, na linha de aves, são: antibióticos, aditivos (promotores de crescimento, acidificantes e inativadores de micotoxinas), suplementos vitamínicos e aminoácidos (para serem inseridos na ração ou na água). Os aditivos representam aproximadamente 60% das vendas totais da empresa.¹⁰⁹

Sua estratégia tecnológica é bastante reduzida, pois, na verdade, não sintetiza nenhum componente; somente faz misturas de matérias-primas. Algumas matérias-primas são importadas da Inglaterra e Áustria, enquanto os princípios ativos são provenientes da China e Índia. Para alguns produtos, a empresa possui somente função comercial, mantendo contratos de distribuição exclusiva de produtos de duas empresas estrangeiras: Eco Animal Health (inglesa) e Biomin (austríaca).¹¹⁰

O grande foco da empresa em termos de futura prospecção tecnológica está voltado aos produtos naturais (aditivos e suplementos) que não deixam resíduo na carne e são biodegradáveis. Além disso, preocupa-se em trabalhar com produtos naturais na linha de promotores de crescimento; já estão em pesquisa, mas ainda não são produzidos.

No período de 2000 a 2003, a empresa introduziu um antibiótico que é de uso comum a várias áreas - a penicilina -, contribuindo para o aumento de vendas no mercado interno e externo. Por outro lado, quanto a todos os outros produtos (antigos), houve somente mudança na formulação (adequação de concentração e mudanças de fornecedor), tornando esses produtos mais econômicos. Outra alteração em produto

¹⁰⁸ Todos seus sócios fundadores trabalhavam anteriormente à sua criação na empresa Mogiana Alimentos (de nutrição animal).

¹⁰⁹ Atualmente, a produção é junto à produção de bromélias, pois o proprietário majoritário da empresa possui também uma *holding* agrícola para a produção de plantas ornamentais.

¹¹⁰ 70% do faturamento da empresa representam produção própria, e 30% representam produção de terceiros.

constituiu a transformação de um suplemento vitamínico em pó (solução) para pastilhas efervescentes, reduzindo seu tamanho de 10 g para 5 g. Essa modificação melhorou a qualidade do produto, além de ser extremamente novo no mercado.

Em termos de processo, houve a divisão da fábrica em produção de produtos naturais e produção de produtos químicos, diminuindo-se o risco de contaminação dos produtos naturais. Os equipamentos utilizados em ambas as fábricas são semelhantes, sendo todos os processos semi-automáticos.¹¹¹ A empresa vem trabalhando para implantar a sistemática de padronização e formalização de todos os seus procedimentos.

É importante destacar que há intenso contato com os fornecedores de matérias-primas para o desenvolvimento de produto. Antes de qualquer produto ser desenvolvido, é procurado o fornecedor para avaliar se este não possui uma nova molécula (que a empresa poderá usar), ou então se o fornecedor não possui um dossiê de produto (já pronto) que possa ser comprado e utilizado pela empresa (mas nunca para produtos que serão “carro-chefe”). Com isso, a Sanphar consegue diminuir o tempo de desenvolvimento de produtos. Outra fonte de observação muito importante por parte da empresa são os concorrentes no Brasil e Estados Unidos, dos quais se pode “copiar” tecnologias de produto e de processo. Essas funções táticas estão ligadas à estratégia imitativa da empresa em acompanhar ou até mesmo copiar o que já há no mercado.

Para a condução de todas essas atividades, a empresa conta com a unidade de produção, o departamento de *marketing* (onde atua também a área comercial) e o departamento técnico (onde ocorre o desenvolvimento do produto).

Seus laboratórios são terceirizados, pois seriam muito custosos para a empresa em função do pequeno volume produzido. A empresa contrata os testes de eficiência do produto (a campo) em instituições, como: UFRJ, Unesp de Jaboticabal, USP de São Paulo e de Pirassununga. Os testes de qualidade e de estabilidade são feitos pelo Laboratório de Alta Tecnologia (Labtec-Mogiana Alimentos), localizado em Campinas (SP).

O quadro 4.4 sintetiza as principais atividades tecnológicas e estratégicas desenvolvidas pelas empresas de medicamentos veterinários.

¹¹¹ Em termos de processo, a empresa mantém segredo industrial. Até mesmo nos dossiês de produtos, a empresa não descreve o método de produção para manter a apropriabilidade de seu conhecimento.

QUADRO 4.4 – Atividades tecnológicas das empresas de medicamentos

<i>Empresa/ Atividades estratégicas</i>	<i>Bayer</i>	<i>Formil Química</i>	<i>Fort Dodge</i>
Origem do capital	Estrangeiro: 100% alemã	Nacional: 100%	Estrangeiro: 100% norte-americano
Porte da empresa/ grupo ou do negócio/ empresa	- Bayer veterinária do Brasil representa 9% do faturamento de todos os negócios no Brasil ¹¹²	- 32% de todo o faturamento da empresa (o que inclui química, farmacêutica humana, farmacêutica veterinária e produtos naturais) representa negócio aves	_____
Aplicação da área P&D	Antibióticos e probióticos (para uso interno); Inseticidas e raticidas (uso externo)	Antibióticos e anti-helmínticos (uso interno); Inseticidas e sanitizantes: (uso externo)	Vacinas e linha farmacêutica (antibióticos, estimulante energético e complexos vitamínicos)
Gastos com esforços tecnológicos	8% do faturamento da empresa (o que inclui todos os gastos com P&D e marketing) ¹¹³	5% do faturamento do negócio aves (inclui treinamentos, viagens, equipamentos para laboratório e linha de produção)	_____
P&D estruturado	Unidade de produção e laboratório de controle da qualidade	Departamento de P&D, departamento de controle de qualidade e unidade de produção	Unidade de produção, departamento de P&D, departamento de controle de qualidade
Tipos de inovações	<i>Produto:</i> houve retirada do mercado de promotores de crescimento e pretende-se ampliar a linha de desinfetantes; vender vacinas com produção terceirizada e fazer combinação de substâncias	<i>Produto:</i> lançamento de antibiótico para adicionar à ração; mudanças de formulações; alterações de embalagens (material) <i>Processo:</i> compra de alguns equipamentos e realização de envase	<i>Produto:</i> produção de vacina contra microplasmose; incorporação de novos elementos no produto; em 2004: lançamento de vacina para Pneumovirose Aviária <i>Processo:</i> aquisição de equipamentos, para osmose reversa de água, destilação e outros
Instituições parceiras	- USP, Unesp de Jaboticabal, TECSA (laboratório): experimentos técnicos	- Laboratório Oswaldo Cruz e USP de São Paulo – análises químicas	- Unidades do grupo: desenvolvimento de produto; - Universidades e institutos de pesquisa: desenvolvimento de produtos e testes de produtos
Fontes de informação externa	- Matriz (Alemanha): produto e processo; - Clientes e concorrentes: produto; - Universidades: produto e processo; - Sites nacionais e internacionais	- Clientes: produto; - Concorrentes: produto e processo; - Universidades: produto; - Internet, revistas e periódicos no Brasil e exterior	- Laboratórios do grupo: processo; - Fornecedores de equipamentos: processo; - Clientes: produto; - Concorrentes: processo
Principais mecanismos de aprendizado	- Mudanças técnicas na elaboração do produto	- Sistemática de controle de informações do produto com visitas a campo	- Produção a terceiros, que leva à maior escala de produção e redução de custos

¹¹² O segmento de aves e suínos representa 4,5% do faturamento da Bayer na área veterinária.

¹¹³ O investimento no desenvolvimento de um produto é proporcional a quanto o produto irá gerar de faturamento (se o produto é promissor, essa proporção é de 10%).

Proteção do conhecimento e da tecnologia	- Registro da marca Bayer	- Registro da marca; - Segredo industrial (sigilo por parte dos funcionários e de roteiros de processos)	- Registro da marca Fort Dodge; - Patente de um princípio ativo (no INPI e também nos EUA)
Fatores de competitividade trabalhados pela empresa	- Qualidade; - Tradição e importância da marca no mercado; - Eficácia do produto (aliar menor custo com desempenho técnico do produto)	- Preço; - Qualidade; - Realização de sínteses orgânicas (tanto para farmacêutica como para veterinária)	- Qualidade; - Desenvolvimento interno de algumas vacinas; - Desenvolvimento de vacina para leishmaniose (cães); - Alta escala de produção
Estratégia principal	- Dependente da matriz	- Imitativa e ofensiva	- Dependente da matriz e ofensiva

Empresa/ Atividades estratégicas	Pfizer	Ouro Fino	Sanphar
Origem do capital	Estrangeiro: 100% norte-americano	Nacional: 100%	Nacional: 100%
Porte da empresa/ grupo ou do negócio/ empresa	- Pfizer Brasil representa 5% das vendas do grupo mundial; ¹¹⁴ - 10% do faturamento da Saúde Animal no Brasil representam produtos de aves e suínos ¹¹⁵	20% do faturamento da empresa representam produtos para aves e suínos ¹¹⁶	- 95% de todo seu faturamento são voltados ao mercado interno e 5% ao mercado externo; ¹¹⁷ - Das exportações, 40% são de produtos de aves.
Aplicação da área P&D	Vacinas, antimicrobianos, antiparasitários e outros (hormônios, suplementos minerais e vitamínicos), além de desinfetantes (uso externo)	Antibióticos, quimioterápicos, anti-helmínticos e anticoccidianos (além de desinfetantes e ectoparasiticidas, de uso externo)	Antibióticos, aditivos (promotores de crescimento, acidificantes e inativadores de micotoxinas), suplementos vitamínicos e aminoácidos (para serem inseridos na ração ou na água)
Gastos com esforços tecnológicos	Em 2002, a Pfizer mundial aplicou 15% de seu faturamento em P&D (pensando-se em todos os negócios e todas as unidades no mundo)	Aproximadamente 6% de seu faturamento (o que inclui registro de todos os produtos – no Brasil e exterior – testes de produtos em laboratórios particulares, parcerias tecnológicas, etc.)	_____

¹¹⁴ Incluindo todos os negócios da empresa no Brasil em relação ao grupo

¹¹⁵ O maior percentual de vendas está em produtos bovinos (78%).

¹¹⁶ O portfólio completo da empresa inclui produtos para bovinos, eqüinos, ovinos, caprinos, camelídeos e *pet food*.

¹¹⁷ Seu maior faturamento provém de aves e suínos, pois está começando a trabalhar na linha bovino de corte.

P&D estruturado	Unidade de produção, departamento de P&D, departamento de controle de qualidade	Unidade de produção, departamento de controle de qualidade (com laboratório microbiológico) e departamento de P&D	Unidade de produção e departamento técnico
Tipos de inovações	<i>Produto:</i> alterações nas formulações dos produtos antimicrobianos injetáveis e antiparasitários; embalagens (adequação ao grupo)	<i>Produto:</i> lançamento de novos antibióticos e ectoparasiticidas, alterações em formulações de todas as linhas de produtos e mudanças de embalagens; <i>Processo:</i> implantação do sistema GMP e aquisição de alguns equipamentos: cromatógrafo, equipamentos de envase, etc.	<i>Produto:</i> introdução de um antibiótico e de aditivos naturais, alterações em formulações e redução no volume de um produto (pastilhas); <i>Processo:</i> divisão da fábrica em produção de produtos naturais e de produtos químicos
Instituições parceiras	_____	- Universidade Federal de Viçosa e Instituto Butantã: desenvolvimento em conjunto do produto probiótico; - Unesp de Jaboticabal: testes de produtos	- Universidades, como UFRJ, Unesp de Jaboticabal, USP de SP, USP de Pirassununga: testes de eficiência de produto; - Labtec: testes de qualidade e de estabilidade do produto
Fontes de informação externa	- Grupo: informações de produto; - Concorrentes no exterior: produto; - Universidades: processos; - Setor: tendências futuras quanto a produto	- Fornecedores: novas substâncias; - Concorrentes: produto	- Fornecedores: novas substâncias; - Concorrentes no Brasil e exterior: produto
Principais mecanismos de aprendizado	- Treinamentos de profissionais em outras unidades do grupo	- Busca/ pesquisa de novas substâncias por meio de fornecedores; - Sistemática de acompanhamento com os clientes sobre o desempenho dos produtos no campo	- Busca/ pesquisa de novas substâncias por meio de fornecedores
Proteção do conhecimento e da tecnologia	_____	- Registro da marca Ouro Fino; - Patentes de embalagens e formulação de alguns produtos (totalizando seis);	- Patente da marca Sanphar; - Sigilo quanto aos processos industriais;
Fatores de competitividade trabalhados pela empresa	- Redução de preços; - Qualidade dos produtos (assegurada pelo padrão do grupo); - Reputação da marca no mercado	- Pesquisa em produtos que deixam resíduo mínimo (agentes químicos) na carne; - Qualidade; - Preço; - Serviço técnico	- Diferentes faixas de preço para inclusão de produtos diferentes
Estratégia principal	- Dependente da matriz	- Ofensiva	- Imitativa

4.4 Empresas de Processamento

4.4.1 Aurora

A Cooperativa Aurora agrega dezessete cooperativas localizadas nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Foi fundada no Brasil em 1969, iniciando suas atividades em suínos e, em 1986, entrou no mercado de aves.¹¹⁸ Em 2002, a organização agregava aproximadamente 7 mil funcionários, com 100% de participação de capital doméstico privado. Entre os anos de 1999-2001, a Aurora adquiriu três cooperativas (de abate de animais e fábrica de industrializados), mas voltadas à área de suínos, visando a expansão do mercado e perspectiva de escoamento de produção dos associados.

A empresa possui 16 unidades produtivas no País, somando-se todos os frigoríficos, fábricas de rações, granjas, unidades armazenadoras de grãos e indústria de sucos. Dessas, duas são frigoríficos de abate e industrialização de aves.

A venda para o mercado interno representa 80% de todo o seu faturamento e para o mercado externo, 20%. Do montante do mercado interno, aproximadamente 25% estão relacionados à venda de carnes de aves, sendo a maior participação de vendas de carnes suínas. O segmento de carnes de aves participa com 40% das vendas para o mercado externo. A participação dos mercados nas exportações desse segmento é a seguinte: 50% para o Oriente Médio (frangos inteiros); 25% dirigem-se ao Japão (cortes, coxa e sobre coxa); 16% para a Europa (peito de frango), e 10% a outros países do Extremo Oriente.

As principais linhas de produto da empresa podem ser subdivididas em: frango inteiro (representam 40% das vendas), frangos em cortes (40% das vendas) e industrializados (embutidos principalmente, que representam 20% das vendas), sendo que este último atende apenas ao mercado interno. As tecnologias envolvidas na produção das duas primeiras linhas de produtos são consideradas (pela empresa) estáveis e difundidas em todo o mercado. Dessa forma, em ambas as linhas, assim como na de industrializados, vêm sendo incorporadas somente mudanças incrementais, no sentido de manter uma estratégia imitativa em relação aos concorrentes. Assim, procura-se trabalhar em linhas de produtos e realizar mudanças que já foram realizadas

¹¹⁸ Atualmente, os negócios da empresa envolvem quatro segmentos: suínos, aves, rações e sucos.

pelos concorrentes. No segmento de aves, por exemplo, foram abertas linhas para produtos temperados (cortes de frango), houve a introdução de novos cortes, e intensificou-se a produção de industrializados, como salsichas, mortadelas e outros, trabalhando-se principalmente para a venda dos produtos já fatiados, e em bandejas.

A entrada da empresa no mercado de pratos prontos foi contemplada pela mesma como uma estratégia de longo prazo, em função do alto nível de investimentos requeridos.¹¹⁹

Para acompanhar essas inovações de produto, foram realizadas algumas mudanças de processo, como: a) introdução de novos equipamentos, com desenho de novas linhas produtivas e *lay-outs*; b) alterações no processo de cozimento de produtos, com nova concepção de fluxos e temperatura; c) introdução de sistema de empacotamento a vácuo. Essas mudanças foram adotadas pela empresa, principalmente a partir do ano de 2000, tornando-a mais competitiva, pois conseguiu reduzir os custos, melhorar os processos e aumentar a capacidade de produção. No entanto, para a implantação dessas mudanças, a Aurora teve dificuldades para readequar seus novos processos, principalmente no que diz respeito à adaptação por parte dos funcionários em relação aos novos procedimentos (houve necessidade de intensificar treinamentos).

As áreas da empresa envolvidas na identificação de oportunidades tecnológicas (para desenvolvimento de produtos) são, principalmente, a de *marketing* e comercial, de P&D e de processo industrial. O departamento de *marketing*, junto com a área comercial, determina as necessidades do mercado, por meio de feiras, sugestões obtidas em pesquisa de mercado, etc. Posteriormente, as áreas de desenvolvimento de produtos e de processo industrial são acionadas para a elaboração e produção do novo produto.

A empresa utiliza, freqüentemente, fornecedores de máquinas, de equipamentos e, também, de condimentos, para a obtenção de informações tecnológicas de processo e produto (respectivamente). Isso ocorre por meio da compra de equipamentos no Brasil, Estados Unidos e Europa, e de insumos e ingredientes de empresas nacionais. Os consumidores, tanto internos como externos, são importantes para informação tecnológica de produto, por meio de uma relação informal de troca de

¹¹⁹ Em 2004, foi observado o lançamento de pizzas congeladas (uma nova linha dentro da empresa), dando-se início à atuação no negócio de massas, que possui também a carne de frango como um de seus ingredientes.

informações (Sistema de Atendimento ao Consumidor). Por meio de publicações técnicas e científicas, a empresa obtém informações de produto e processo (acesso à internet). Outro meio utilizado é a participação em feiras e exposições, tanto no Brasil como no exterior.

Quanto às parcerias para projetos tecnológicos, a Aurora estabelece contatos com os fornecedores de máquinas e equipamentos (que possuem centros tecnológicos) para o desenvolvimento de equipamentos de acordo com as suas especificações.¹²⁰ Esse tipo de parceria permite criar um conhecimento complementar aos produtores de máquinas e equipamentos, possibilitando a inclusão dos conhecimentos e habilidades dos usuários (a empresa processadora). As parcerias com universidades e institutos de pesquisa, como a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e os institutos de pesquisa Ital e Adolpho Lutz, têm como objetivo a realização de serviços de P&D e treinamento tecnológico, mas sem o estabelecimento de contratos. A empresa vinha estabelecendo parceria produtiva com uma empresa do setor de bovinos, ou seja, fornecendo somente as formulações e a matéria-prima para que terceiros produzissem, e então pudessem vender com sua marca própria.

São efetivados também contratos com aproximadamente 1.500 avicultores, para a criação da ave, sendo fornecidos o pinto de um dia, a assistência técnica e a alimentação. Essa parceria não é de caráter tecnológico, mas contribui para a manutenção do padrão de qualidade da empresa, que se efetiva também pela qualidade e sanidade das aves.

O perfil do capital humano envolvido nas atividades tecnológicas é de qualificação de nível médio (a sua maioria é formada em tecnologia de alimentos). Os graduados subdividem-se nas áreas de manutenção, produção, controle de qualidade e P&D. Vale destacar que, a partir de 2000, a empresa teve de ampliar o quadro de funcionários para o exercício das atividades tecnológicas e produtivas, uma vez que passou de produtora (predominantemente) de matéria-prima para, também, produtora de industrializados.

Anualmente, é realizado um programa de reciclagem, analisando-se quais as áreas e os funcionários que necessitam de maior treinamento, incluindo também as áreas gerenciais (gerando-se, dessa forma, mecanismos de aprendizado que

¹²⁰ Por meio dessas parcerias, os fornecedores também proporcionam treinamento aos funcionários e assistência técnica.

vão além da atividade produtiva). Para aqueles funcionários que participam de cursos de especialização e de cursos do terceiro grau, a empresa financia até 60% dos cursos.

4.4.2 Doux Frangosul

O grupo Doux (de origem francesa) começou a desenvolver atividades com carne no Brasil em 1998, quando adquiriu a empresa nacional Frangosul, criada em 1970 para atuar nas linhas de negócios aves e suínos. Atualmente, a Doux Frangosul no Brasil é uma subsidiária do grupo francês, devendo se constituir como uma plataforma de exportação do grupo (tanto para frango, suíno e peru).¹²¹

No Brasil, a Doux possui 17 unidades produtivas, incluindo fábricas de rações, incubatórios, abatedouros de aves e de suínos. O negócio aves concentra-se em 4 abatedouros, localizados no Rio Grande do Sul (Montenegro, Passo Fundo, Caxias do Sul) e, também, em Caarapó (MS).

Em termos de produção, a Doux, no Brasil, representa aproximadamente 55% da produção do grupo, e um total de 45% do faturamento de vendas (esses percentuais referem-se a todas as linhas de produtos). Vale destacar que a produção de perus, por exemplo, só foi iniciada no Brasil após a entrada dos franceses no negócio, pois, antes da compra, a Frangosul só trabalhava com frangos. Por outro lado, o grupo Doux nunca havia desenvolvido atividades com suínos, e esta tecnologia agora está sendo exportada para a França.

As exportações de aves (o que inclui frango inteiro, cortes de frango, perus e preparados, como embutidos e empanados) dirigem-se à Rússia, África e Sudeste Asiático (Hong-Kong, Filipinas, China e outros), que representam 80% das vendas, e Europa Ocidental, 20% das vendas.¹²²

Suas principais linhas de produtos em frangos são: frango inteiro, cortes de frango e industrializados (salsichas, patês, mortadelas e empanados – os principais).

¹²¹ Na Europa, a atividade principal do grupo é a produção de carne e processamento de aves domésticas, e há somente duas unidades que exportam itens congelados. As outras 20 unidades atuam com produtos resfriados e elaborados apenas dentro do mercado europeu. A estratégia do grupo é de que, se a produção de itens “primários” na Europa ficar inviável, com redução de subsídios, é provável que o grupo passe a exportar somente a partir do Brasil.

¹²² No que diz respeito ao total de vendas externas da empresa, aves e subprodutos representam 86%, enquanto carcaças e meias-carcaças de suínos congeladas e carne de pernis, embutidos e empanados representam 14%. A empresa, no Brasil, vem aumentando seu faturamento desde o ano da aquisição, tendo se elevado em 250% entre o período 1998-2001.

As linhas de frango inteiro e em cortes representam 70% das vendas totais desse segmento. A principal vantagem competitiva da empresa, na linha de empanados, concentra-se na posse de dois fornos de última geração no Brasil (tecnologia de ponta); em cortes de frango, a empresa consegue atender a especificações detalhadas dos clientes, como sabor, embalagem e tamanho. Na linha de industrializados, sua vantagem competitiva está em possuir qualidade do produto aliada a baixo custo; na linha de frangos inteiros, destacam-se o preço mais baixo e a qualidade.

As atividades tecnológicas desenvolvidas internamente pela empresa são bastante restritas, como, por exemplo: o desenvolvimento de embalagens, adequação de processos e desenvolvimento de sistemas de controle (*softwares*). Os esforços da empresa nesse segmento resumem-se à adaptação de funções dirigidas pela matriz, denotando sua função tecnológica dependente em relação à mesma.

Entre a matriz e todas as áreas da empresa no Brasil, há intensa comunicação, tanto para informações de produto como para processo.¹²³ Por exemplo, na área tecnológica, as pesquisas são feitas nos dois laboratórios (direto entre as áreas envolvidas), mas sempre seguindo-se recomendações e determinações da matriz. A divisão de tarefas entre a subsidiária e a matriz é estabelecida da seguinte forma: a idéia do produto é lançada no Brasil, sendo realizada, inclusive, pesquisa de mercado; a matriz desenvolve as tecnologias do produto e de processo; posteriormente, passa-se a produzir no Brasil. De certa forma, ocorre também aprendizado tecnológico a partir do que é desenvolvido na matriz; como exemplo, em empanados, a subsidiária realiza o cozimento com temperaturas mais elevadas e em menor tempo.

De forma geral, não há disputa da subsidiária brasileira com as outras empresas do grupo no desenvolvimento de projetos, pois tem havido trocas de experiências em áreas onde a matriz ou a subsidiária já trabalha.¹²⁴ É válido ressaltar que, em termos de adaptação às exigências dos clientes, a subsidiária no Brasil responde de forma sempre mais rápida do que a matriz, devido à flexibilização de funções produtivas.

¹²³ Além da matriz, a empresa também obtém informações tecnológicas por meio dos fornecedores de processos (principalmente da Europa)

¹²⁴ No entanto, como em suínos apenas o Brasil desempenha funções, a subsidiária mantém posicionamento isolado em termos de atividades tecnológicas. Assim, tanto em processo como em produto, a empresa no Brasil é quem realiza as atividades tecnológicas, e de forma distinta das realizadas pelas outras empresas do grupo.

As inclusões e retiradas de produtos no mercado têm sido freqüentes, muitas vezes, devido à não-aceitação do produto; como exemplo, as linhas de cortes de perus injetados e de empanados (de perus) não deram certo, mas a empresa vem apostando em outras linhas. Houve lançamento de produtos totalmente novos, como os empanados de frango (termo-processados), da linha do *Scooby-Do*, e a introdução da linha de perus (industrializados de perus, alguns cortes temperados). Esses produtos alteraram o perfil de vendas da empresa, pois sendo produtos de maior valor agregado, atingiram nichos específicos de mercado.¹²⁵

De forma geral, vários processos foram modificados por meio da automatização e implantação de novos equipamentos (tanto no abate como na área de embutidos). Houve também adaptação dos processos às normas e regulamentos fitossanitários.

Vale destacar que algumas universidades, como a UFSM e a UFRGS, são utilizadas como fonte de pesquisa da qualidade do produto, por meio de subcontratação de serviços. A UFSM realiza pesquisas de toxinas, e a UFRGS, análise patológica.

De 1999 a 2002, houve ampliação no quadro de funcionários, pensando-se no desenvolvimento dos novos produtos. Os treinamentos dos funcionários, geralmente, são internos, e a empresa promove tanto a formação geral como a específica. Como exemplo, promove cursos por meio do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) para pontos críticos de controle da produção (HACCP).

4.4.3 Perdigão

A Perdigão começou suas atividades no Brasil em 1934, iniciando as atividades em aves no ano de 1954. A empresa passou por uma importante transformação administrativa e societária em 1994 e 1995. Foram vendidas 71% das ações familiares para fundos de pensão da Previ, transformando-se em uma empresa de capital aberto e totalmente profissionalizado. Nos anos de 2000 e 2001, foi realizada a

¹²⁵ Desde 2003, a empresa sofre uma reestruturação em termos estratégicos, pois apesar de seu faturamento ter aumentado muito, após a aquisição, sua rentabilidade não tem sido expressiva. Assim, a estratégia da empresa passa a ser mais focada no mercado interno, implementando linhas de maior valor agregado. Como exemplo, pode-se observar o lançamento da linha *light* (carne temperada, cozida e resfriada de frango) (NOVA..., 2004).

aquisição do frigorífico Batávia (mantendo a marca Batavo no mercado), que domina tecnologias na produção de perus.

No ano de 2000, a empresa colocou em operação a unidade de Rio Verde (GO), marcando o início da atuação da empresa na Região Centro-Oeste. Seu objetivo era posicionar-se como uma das maiores empresas de alimento do Brasil e do mundo, além de encurtar a distância, em termos de distribuição, para a Região Norte e Nordeste.¹²⁶ Em 2001, a empresa assinou um projeto de longo prazo com a Sadia - BRF *trading* - tendo como foco as vendas no mercado russo. No entanto, em 2002, a *joint-venture* foi desfeita, uma vez que as empresas vinham apresentando objetivos e estratégias diferenciadas.

A Perdigão mantém 13 unidades produtivas de carnes no Brasil e alguns escritórios em Bolonha (centro de distribuição), Dubai, Holanda e Londres. Somente uma dessas unidades não é do negócio aves, mas sim, de massas. Além disso, a empresa possui 2 unidades industriais para soja, 7 fábricas de rações e 14 incubatórios.

Suas principais vendas no mercado interno são dirigidas pelo auto-serviço (correspondendo a mais de 50% das vendas), varejo, atacado e mercado institucional. No que diz respeito ao mercado externo, sobressaem-se vendas para a Europa (peito de frango, partes mais nobres, produtos salgados e mais elaborados); Oriente Médio (frango inteiro de 900 g); Japão (cortes especializados, como coxa e tulipa). Na Inglaterra, há venda para o varejo com a marca ASDA (subsidiária do Wal-Mart).¹²⁷

As principais linhas de produto da empresa no segmento de aves são: frango inteiro, cortes e industrializados (no segmento de aves como um todo também participam as linhas de chester e peru). Para se manter competitiva, os elementos mais trabalhados pela empresa são: intensa distribuição (os investimentos em unidades produtivas localizadas em vários estados do país contribuem para isso), custo da matéria-prima (com alta escala de produção) e marca. Assim, a estratégia é distribuir para todo o Brasil com baixo custo de matéria-prima.

¹²⁶ Estima-se que o investimento desse novo complexo industrial foi de R\$ 410 milhões, e que a empresa já vem investindo mais R\$ 240 milhões na construção de outra unidade em Mineiros (GO), voltada para os segmentos de peru e chester, com previsão de abertura em 2006 (BOA FORMA..., 2004).

¹²⁷ A marca Perdix foi criada para atender exclusivamente ao mercado externo. Introduzida em 2002, inicialmente na Europa, Hong Kong e África do Sul; em 2003, em Cingapura, Canadá e Caribe, e, em 2004, chegou também ao Oriente Médio.

Quanto às mudanças tecnológicas de produto, no período de 1999 a 2002, houve o lançamento de massas, *pizzas*, tortas e folhados. Na linha dos industrializados (principalmente salsicha envelopada, pratos prontos e empanados), houve redução no tamanho das embalagens, o que favoreceu a redução dos custos e, conseqüentemente, do preço do produto, e a ampliação de vendas para o mercado de famílias de menor tamanho.¹²⁸

Algumas outras mudanças tecnológicas do produto, como aperfeiçoamento de cortes para adaptação ao mercado externo e desenvolvimento de produtos temperados, trouxeram maior impacto para a empresa no que diz respeito ao enquadramento em regulações nacionais e do exterior. Por exemplo, a apresentação do valor nutricional dos produtos em suas embalagens, principalmente produtos com teor de sal, e indicação de tipos de tempero; alteração de gramas/produto exportado foram mudanças cruciais para a competitividade nessas linhas.

Por ano, aproximadamente 40 novos produtos são lançados no mercado, sendo 50% da linha de pratos prontos e 50% da linha de embutidos, com retirada de 8-9 produtos somente.¹²⁹ Há também o caso de produtos que foram testados no mercado, mas cujos projetos foram anulados. É o caso do produto coxa de frango desossada (recheada), que apresentou um custo muito alto.

Em processos, as mudanças tecnológicas não foram avaliadas isoladamente, mas pode-se salientar que, de 1996 a 2000, a empresa investiu intensamente na reformulação de seus processos produtivos, seja atualizando equipamentos antigos ou adquirindo e criando linhas completamente novas. De 2000 a 2002, os investimentos foram canalizados para a unidade industrial de Rio Verde, para todas as áreas: granjas, produção de ovos, fábrica de rações, industrialização, etc.

Além deste empreendimento, a empresa também vem investindo em inovações por meio do Centro de Tecnologia (CETEC) (criado no final da década de 1990), localizado na unidade industrial de Videira (SC). Este Centro tem a responsabilidade de desenvolver tecnologias tanto para aplicação no campo (agropecuária) como para a indústria. Dentre as atividades desenvolvidas pelo CETEC, destacam-se: a) P&D de novos produtos; b) determinação de *shelf-life* de produtos e

¹²⁸ Para alguns produtos da linha de industrializados, a empresa usa a marca da Turma da Mônica, pagando licença para uso.

¹²⁹ Incluindo-se todas as linhas de produtos da empresa.

matérias-primas (tempo de vida em prateleira); c) adequação de produtos à legislação brasileira e países que exportam; d) pesquisa e definição de metodologias de análises microbiológicas e físico-químicas; e) melhoria de qualidade de produtos; f) P&D de embalagens.

Para a identificação das oportunidades de mercado a serem exploradas, há reuniões mensais entre o pessoal da área de desenvolvimento de produtos, realização de pesquisas de mercado, testes de produtos com o mercado, *benchmarking* dos concorrentes, etc. Nesse sentido, destacam-se os concorrentes do mercado interno e externo, que, por meio de engenharia reversa, podem ser utilizados como fontes importantes de informação para produto. Acrescenta-se a participação freqüente em feiras e exposições no plano mundial e investimentos nos profissionais, por meio de programas de mestrado e doutorado.

Há realização de convênios com universidades e institutos, como UFV, o Instituto Desidério Finamor (ligado à UFRGS), o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), o Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), para cursos de pós-graduação de funcionários e treinamentos, e a Universidade de Bristol, na Inglaterra, centro de capacitação em bem-estar animal.¹³⁰ Esses investimentos contribuem para um importante mecanismo de aprendizado tecnológico para a empresa (*learning through training*).

Em termos de parcerias, há acordos com fornecedores de insumos, como, por exemplo, produtores de Santa Catarina e Goiás, para a criação e produção de frangos (parceria produtiva, e não tecnológica). Com algumas instituições de testes e certificações são subcontratados serviços de auditoria no acompanhamento de processos. Esses parceiros estão localizados principalmente na França e Alemanha. Há também projetos com a UFSC para o desenvolvimento de processos para embalagens e para remodelar o processo de alguns produtos. A empresa possui também parcerias com a China in Box e Pizza Hut, desenvolvendo e fornecendo produtos de acordo com as especificações do cliente.

Em processos, destaca-se o desenvolvimento conjunto de equipamentos e

¹³⁰ A empresa financia programas de mestrado e doutorado; a cada cinco anos, alguns profissionais são enviados para o exterior para estes tipos de programas. Por ano, aproximadamente 50 funcionários cursam MBA em agronegócio, sendo pagos parcialmente pela empresa.

processos produtivos com os fornecedores, para melhorar a eficiência produtiva. A motivação para a condução dessa atividade tem sido a necessidade de pensar na base tecnológica, ou seja, ser proativo nas tecnologias, forçando os fornecedores a trabalharem com mudanças que resolvam problemas futuros.

Observa-se que os esforços tecnológicos dessa empresa estão centrados, ao mesmo tempo, em acompanhar de forma rápida o que é lançado no mercado interno e externo, e também ser proativa na condução de pesquisas futuras. No primeiro caso, destaca-se a estratégia defensiva da empresa, no sentido de desenvolver inovações, como os pratos prontos (principalmente) que foram introduzidos pioneiramente no mercado por outra empresa, havendo um diferente *timing* para introdução da inovação. Em contraposição, sobressai sua estratégia tecnológica ofensiva, na medida em que realiza P&D internamente, por meio do Centro de Tecnologia; investe em capacitação de recursos humanos (principalmente no exterior), e preocupa-se em antecipar-se aos problemas futuros, fato pelo qual motivou a criação do Comitê de Pesquisa.¹³¹ Além disso, destaca-se a realização de investimentos em expansão produtiva, para alcançar redução de custos (com economia de escala).

4.4.4 Sadia

A Sadia foi criada no Brasil em 1944, iniciando suas atividades com aves em 1956. O controle da empresa é nacional, com 83% de capital doméstico privado e 17% de capital estrangeiro em sua composição acionária (os investidores estrangeiros compram apenas ações preferenciais). Em 1999, a empresa adquiriu a Granja Rezende, empresa nacional voltada para a produção de aves e de suínos. Também em 1999 foi inaugurada uma nova fábrica de salsichas e linguiças em Duque de Caxias (RJ), em um projeto orçado em R\$ 39 milhões. Em 2000, a parceria realizada na Europa com a inglesa *Sun Valley* (subsidiária da Cargill) resultou na criação, em 2001, da *joint-venture* Concórdia Foods Ltd, (sediada na Inglaterra), para consolidação dos negócios com industrializados e partes de aves no Reino Unido.¹³²

¹³¹ A partir de 2003, a empresa passaria a trabalhar em um importante projeto, que seria a formação de um Comitê Executivo de Pesquisa, visando reunir vários pesquisadores do mundo para discutir tecnologias, como tempo de preservação de alimentos, vida útil do produto, etc.

¹³² Em 2004, a empresa anunciou estar planejando a implantação de uma unidade de processamento de carne de frango e de fabricação de salsicha e hambúrguer na Rússia, um dos seus principais mercados (ROCHA, 2004a).

A empresa possui 12 unidades produtivas no País (localizadas nos estados de SC, SP, RS, MS e PR), mantendo também escritórios comerciais na Itália, Inglaterra e nos Emirados Árabes; escritórios de representação no Japão, Paraguai e Bolívia, além de uma churrascaria na China.

No ano de 2001, as vendas ao mercado interno representaram 62% de seu faturamento (desse percentual, o negócio aves participou com 32%), e ao mercado externo, 38% (com participação de 68% do negócio aves). Desde então, nota-se que a empresa vem direcionando maior foco de vendas de produtos industrializados ao mercado interno, e de cortes de aves e aves inteiras ao mercado externo.¹³³ Seus principais clientes externos são: Europa, Oriente Médio, Terceiros Mercados, Ásia e Mercosul.¹³⁴

Suas principais linhas de produto no segmento de aves são: frangos inteiros, cortes de frango e industrializados (embutido, empanados, massas e pratos prontos que possuam carne de frango como um de seus componentes).¹³⁵ Além dos produtos e subprodutos de frango, também participam os produtos ave *fiesta* e peru. Para ser competitiva nas duas linhas de produtos (cortes e frangos inteiros), a empresa avalia como essencial acompanhar o desenvolvimento de equipamentos com fornecedores; identificar novas oportunidades de mercado (atendendo especificações de mercado), e acompanhar o desenvolvimento de ingredientes. Em industrializados, procura trabalhar de forma muito intensa o desenvolvimento de novos produtos e a diferenciação.

No período analisado (1999 a 2002), houve a reformulação de todas as embalagens dos produtos, tornando-as mais atrativas em termos de *design*, permitindo à empresa maiores vendas e participação no mercado interno. Observou-se ainda a ampliação das linhas de massas com molhos; a introdução de patês, tortas salgadas, quiche e sopas; ampliação de linhas de embutidos fatiados (em menores embalagens);

¹³³ No segmento industrializados, estão inclusos os seguintes produtos: embutidos, sobremesas, tortas, *pizzas* e pratos prontos.

¹³⁴ Em 2003, o mercado interno respondeu por 55% do faturamento da empresa, e o mercado externo, por 45%. Os principais destinos de exportação para aves foram (em %): Europa (35); Oriente Médio (24); Eurásia (19); Ásia (13); Américas (6); Terceiros Mercados (3) (SADIA, 2003).

¹³⁵ Apesar de a empresa distinguir três diferentes negócios (aves, suínos e industrializados), no tocante aos objetivos desta tese, é importante desagregar os produtos (ou linhas) que compõem o segmento de aves.

redução do peso de embalagens de pratos prontos, etc.¹³⁶

Em processos, a empresa vem trabalhando os seguintes fatores: desenvolver o processo produtivo internamente mediante a proposta de desenvolvimento de um novo produto; aperfeiçoar o desenvolvimento de pratos-prontos, patês, *pizzas* e massas. A própria empresa desenvolve algumas tecnologias; por exemplo, projetou e construiu equipamento específico para as linhas de pratos-prontos e patês. O processo de fabricação das embalagens também foi reformulado para diminuição dos custos.

Na identificação de novas oportunidades no mercado, o departamento de *marketing* é quem trabalha a análise do mercado interno. Para o mercado externo, as mudanças são feitas por meio da solicitação de clientes, com posterior desenvolvimento de projetos e análise de viabilidade. Também para o mercado interno, as oportunidades de investimento em produtos podem ser sugeridas pela área de produção (que, por motivo de excesso de uma determinada matéria-prima, pode sugerir um produto), e também pela área de desenvolvimento técnico, com projeto de nova tecnologia.

As fontes externas de informação tecnológica são as seguintes: a) fornecedores - de equipamentos (para processo) e de ingredientes (principalmente fibras) para produtos, localizados na Europa, Estados Unidos e Brasil; b) consumidores, que por meio de cartas, malas diretas e cadastro fornecem informações de produto; c) concorrentes internos – visualizando-se o mercado e o lançamento de produtos dos concorrentes; d) firmas de consultoria e engenharia no exterior – para produto e processo; e) eventos, como feiras no Brasil e exterior, para desenvolvimento de produtos e processos; f) troca de experiências entre as várias unidades do grupo. A repetição de operações similares nas diferentes unidades produtivas propicia maior habilidade na produção e o conhecimento de qual a melhor forma de execução das funções (*learning by doing*).

No que diz respeito às parcerias, há acordos com alguns clientes, como *Mc Donald's*, para o desenvolvimento de produtos. Geralmente, a empresa desenvolve os protótipos, e os produtos são testados nas lojas de *fast food*. Quanto à parceria com a *Sun Valley*, esta comercializava os produtos da empresa no Reino Unido até o ano de

¹³⁶ Vale destacar que as inovações da empresa foram tratadas de forma ampla, para todos os segmentos, o que ressalta o caráter de empresa produtora de alimentos, produzindo-se inovações em várias linhas que não propriamente de carnes.

2004, quando então a *joint-venture* foi desfeita (com a compra da Seara pela Cargill). Realiza, também, parcerias com produtores rurais para a criação e produção de frangos (parceria produtiva).

A empresa possui, em seu quadro de desenvolvimento tecnológico, funcionários com formação de nível superior (em sua maioria), sendo alguns com especialização e mestrado. Procura-se, ainda, capacitar os funcionários por meio de eventos, cursos, treinamentos internos, cursos técnicos e programas de mestrado (para os que não possuem). De modo geral, somente os cursos de curto prazo são financiados pela empresa.¹³⁷

De forma geral, a observação da trajetória produtiva e tecnológica trilhada por essa empresa no mercado leva à constatação de uma estratégia tecnológica ofensiva em relação à dos concorrentes, que pode ser explicada por vários fatores. Em primeiro lugar, deve-se ressaltar a sua liderança de mercado em termos de introdução de novos produtos, principalmente da linha de industrializados, direcionados ao mercado interno. Trata-se de inovações que, na maioria das vezes, refletem-se em produtos novos – como os pratos prontos e empanados à base de carne de frango – ou produtos melhorados – alterações de formato, sabor, embalagens, que são novas do ponto de vista interno, destacando-se como inovações nacionais. Em segundo lugar, destaca-se seu esforço inventivo em desenvolver processos próprios para algumas linhas de produtos, ou seja, trata-se de uma estratégia diferenciada da dos concorrentes, em que normalmente parte-se dos conhecimentos ou uso das tecnologias dos fornecedores de equipamentos para aprimorar um produto. No caso da Sadia, o desenvolvimento interno de alguns processos permite à empresa manter um importante ativo – o conhecimento tácito – que é incorporado no desenvolvimento desses processos.

4.4.5 Seara

A Seara foi fundada no País em 1956, como empresa de capital nacional. Em 1980, foi adquirida pela Ceval Alimentos - empresa do grupo Bunge (cujos controladores eram americanos - com sede em Bermudas), transformando-se, então, na

¹³⁷ Em 2003, foi concretizado o Projeto da Universidade Corporativa Sadia (UniS), como forma de conduzir e sistematizar um processo de educação e aprendizagem. Durante 2003, a UniS ofereceu programas de MBA a 35 funcionários, por meio de parcerias com a Unicamp, e firmou acordos com professores da USP e Fundação Getúlio Vargas (FGV) (SADIA, 2003).

Divisão de Carnes do grupo Bunge. Com o objetivo de manter empresas focadas por atividades, competências e estratégias próprias, o novo controlador optou pela separação da Divisão de Carnes da Ceval, criando, em 1998, a Seara Alimentos S.A., com atividades independentes e voltadas à produção e processamento de aves, suínos e derivados.¹³⁸ Em 2004, a empresa foi novamente negociada, sendo adquirida pela Cargill (norte-americana), abrindo a possibilidade para esta empresa ingressar em um novo negócio no Brasil.¹³⁹

Assim, até o ano de 2003, a composição do capital da empresa esteve distribuída entre doméstico privado (39,20%) e estrangeiro (60,8%). A Seara representava 4% do faturamento mundial do grupo Bunge, o que incluía os setores de alimentos, fertilizantes, têxtil e logística.¹⁴⁰

É importante destacar que a Seara possuía total autonomia em relação ao grupo Bunge na tomada de decisões tecnológicas, pois todas as decisões estavam atreladas ao diretor da área de P&D nacional, que era também o responsável pela área comercial e de *marketing*. O projeto de desenvolvimento do produto era realizado internamente no Brasil, tendo de passar por aprovação do grupo Bunge somente o relativo ao investimento de novas linhas.

Em 2002, a empresa possuía 9 unidades industriais (para os negócios aves e suínos) localizadas nos estados de Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul, além de 3 escritórios comerciais no exterior. As atividades com aves estavam localizadas em 7 dessas unidades, localizadas principalmente no estado de Santa Catarina.

Em termos de faturamento, suas vendas aumentaram significativamente no período de 1999 a 2001 (54%), principalmente em função das exportações, maior foco da empresa. As exportações expressaram mais de 50% do seu faturamento, e a linha de aves representou aproximadamente 70% das exportações (em 2001). Seus principais mercados na produção de aves eram: Japão, Hong Kong, Cingapura, Inglaterra, Holanda, Alemanha, Espanha, Arábia Saudita, Kuwait, Emirados Árabes,

¹³⁸ Na década de 1990, o grupo Bunge vendeu todas as suas linhas de carnes no mundo, mantendo apenas a Seara no Brasil, que é uma das líderes no setor.

¹³⁹ A Cargill possui operações de carnes em 20 países. Sua atuação nesse setor, por meio da Seara, cria perspectivas para todas as empresas do mercado terem maior acesso a outros mercados, como os Estados Unidos, devido à ampla atuação da empresa.

¹⁴⁰ Ainda no final do ano de 2004, a Cargill integralizou a compra de ações da Seara, transformando-a novamente em capital fechado.

Argentina e Uruguai. Para atender às especificidades do mercado, a empresa possui, por exemplo, uma unidade exclusiva *grain fed*, onde os frangos são alimentados exclusivamente com ração vegetal.

Na linha de aves, seus principais produtos podem ser segmentados em cortes de frango, frango inteiro e industrializados (embutidos e produtos elaborados, como empanados, almôndegas, hambúrgueres, etc.).

Uma importante vantagem competitiva que a empresa possui em relação a todos os seus concorrentes é a posse de seu próprio terminal portuário, o único terminal privado frigorificado do País. Esse terminal permite um fluxo permanente de distribuição de seus produtos no exterior, como também é responsável por cerca de 20% do total dos embarques de aves em portos nacionais.

Entre 1999 e 2001, a empresa mantinha um amplo *portfólio* de produtos (produtos individuais, exclusivos), mas que não vinham apresentando vendas expressivas. Passou, então, a vender os produtos a granel, visando atender principalmente à necessidade do cliente. Ou seja, passou a buscar não mais a rentabilidade com o produto, e sim, com o cliente. Um dos segmentos ao qual a empresa vinha se dedicando era o de empanados de frango e de cortes suínos elaborados, que possuíam maior agregação de valor, mas atendiam às necessidades dos clientes.

Quanto às inovações tecnológicas de produto, foram observadas somente mudanças incrementais, no sentido de alterar suas características fundamentais, como, por exemplo, nos processados e embutidos, que tiveram alterações de cor, sabor e textura, em função de ajustes nos processos produtivos. Na linha de cortes, houve ajustes nos processos e também a compra de equipamentos que melhorassem a anatomia dos produtos.

As tecnologias de processo que eram adotadas pela empresa e selecionadas como relevantes para sua competitividade são: a) processo de pré-abate (abate por meio do choque elétrico, sangria e desenvolvimento da carne com qualidade); b) processo de cozimento com equipamentos atualizados; c) sistema automático de preparação das massas dos produtos. Também no período de 1999 a 2002, foram adquiridos novos equipamentos, destacando-se câmaras de armazenagem, túneis de congelamento, equipamentos para escaldagem, cortes, etc.

Observando-se as trajetórias seguidas pela empresa até o ano de 2002,

pôde-se notar que sua principal estratégia tecnológica não estava direcionada à liderança do mercado em termos de lançamentos de produtos. Mas sim, visava desenvolver produtos que atendessem às necessidades de seus clientes internos (como é o caso dos empanados de frangos) - lançados previamente também por outras empresas do mercado. Nesse caso, a empresa realça sua estratégia defensiva, de responder às inovações introduzidas por empresas líderes. Ao mesmo tempo, busca ser proativa no que diz respeito à sua estratégia para o mercado externo, enfatizando o aperfeiçoamento de linhas de produção, para melhorar a qualidade dos produtos nesse mercado.

Para aperfeiçoar a linha de cortes e o próprio processo de abate, os fornecedores de equipamentos, localizados em outros países (Alemanha, Espanha, Itália, Estados Unidos e França) são a principal fonte de informação tecnológica para a empresa. Com os clientes e consumidores (principalmente externos), havia troca de informações para produto; no âmbito interno, observavam-se as linhas de produtos dos concorrentes. Assim, também, feiras na França foram visitadas como fonte de informação de produto. Algumas universidades, como a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), USP e Universidade de *Iowa* foram utilizadas para a realização de cursos e treinamentos aos funcionários, objetivando aperfeiçoar o desenvolvimento de produtos e processos (*learning through training*).¹⁴¹

O quadro 4.5 sintetiza as principais atividades tecnológicas e estratégicas desenvolvidas pelas empresas do segmento de processamento de carne de frango.

¹⁴¹ Em relação às parcerias, o entrevistado não soube especificar quantas havia e com quais agentes do mercado eram realizadas.

QUADRO 4.5 – Atividades tecnológicas das empresas de processamento

<i>Empresa/ Atividades estratégicas</i>	<i>Aurora</i>	<i>Doux-Frangosul</i>	<i>Perdigão</i>
Origem do capital	Cooperativa Nacional: 100%	Estrangeiro: 100% francês	Nacional (majoritário): 85% nacional e 15% estrangeiro
Porte da empresa/ grupo ou do negócio/ empresa	- Aproximadamente 30% do faturamento da empresa representam o negócio aves ¹⁴² - 80% vendas ao mercado interno (aves representam 25%); - 20% vendas ao mercado externo (aves representam 40%)	- A empresa no Brasil representa 55% da produção mundial e 45% do faturamento do grupo; ¹⁴³ - Negócio aves (frango e peru representam aproximadamente 80% do faturamento do Brasil)	- Aproximadamente 65% do faturamento da empresa são de vendas ao mercado interno, e 35% ao mercado externo ¹⁴⁴
Aplicação da área P&D	Frango inteiro, frango em cortes e industrializados	Frango inteiro, cortes de frango (o que inclui também empanados) e industrializados	Frango inteiro, cortes de frango e industrializados (o que inclui também pratos prontos)
Gastos com esforços tecnológicos	Aproximadamente 1% do faturamento total da empresa (para os segmentos aves e suínos) ¹⁴⁵	2% do valor das vendas mensais são gastos em licença de uso de marcas (outras informações não disponíveis)	1,5% do faturamento total (para negócios aves e suínos) ¹⁴⁶
P&D estruturado	Departamento de P&D (desenv. produto); departamento de desenho (desen. embalagens); unidade de produção; departamento de controle de qualidade; departamento técnico (manutenção e engenharia)	Departamento de P&D (desenvolvimento de produto e de embalagens); unidade de produção	Centro de Tecnologia (desenv. produto, análises físico-químicas e outras funções); departamento de desenho (desenv. embalagens); unidade de produção; departamento técnico (engenharia industrial)
Tipos de inovações	<i>Produto:</i> introdução de cortes temperados, novos cortes, produtos fatiados; embalagens (adoção de bandejas) <i>Processo:</i> aquisição de novos equip., com desenvolvimento de novas linhas e <i>lay-outs</i> ; melhorias em processo de cozimento, empacotamento a vácuo	<i>Produto:</i> lançamento de empanados (frango) e da linha de perus (industrializados) <i>Processo:</i> aquisição de novos equipamentos para maior automatização	<i>Produto:</i> lançamento de pratos prontos; redução de embalagens em produtos industrializados; aperfeiçoamento de cortes; lançamento de cortes temperados; <i>Processo:</i> reformulação de alguns processos e implantação de novas linhas com a abertura de outras unidades

¹⁴² O faturamento total da empresa inclui negócios aves, suínos, rações e sucos. A maior participação do faturamento (60%) provém de suínos.

¹⁴³ O faturamento total da empresa inclui negócios aves, suínos e perus.

¹⁴⁴ A empresa não divulga participações dos seus negócios em relação ao total de faturamento por questão estratégica.

¹⁴⁵ Inclui somente a manutenção do departamento de P&D (sem considerar a compra de equipamentos) e o pagamento de serviços tecnológicos de universidades e institutos de pesquisa.

¹⁴⁶ Inclui salários de funcionários da área tecnológica, equipamentos para laboratório e viagens (sem incluir quaisquer gastos em produção).

<i>Instituições parceiras</i>	- Universidades e institutos de pesquisa: serviços de P&D e treinamentos tecnológicos; - Fornecedores de máquinas e equipamentos: processo	- Universidades, como UFSM e UFRGS: análises de produto	- Universidades: desenvolvimento de processo - Clientes: desenvolvimento e produção do produto; - Instituições de testes e certificações: França e Alemanha; - Fornecedores: desenvolvimento de equipamentos e processos produtivos
<i>Fontes de informação externa</i>	- Fornecedores de máquinas e de equipamentos – processo; de ingredientes produto; - Consumidores Brasil e exterior: produto; - Publicações técnicas e científicas: produto e processo	- Matriz (França): produto e processo; - Fornecedores de máquinas e equipamentos: processo	- Concorrentes: mercado interno e exterior; - Participação em feiras e exposições no exterior
<i>Principais mecanismos de aprendizado</i>	- Treinamento de funcionários no Brasil	- Alterações no processo à medida que ele é realizado	- Investimento em recursos humanos por meio de financiamento de cursos e treinamentos; - Busca de novas informações por meio do Comitê de Pesquisa
<i>Proteção do conhecimento e da tecnologia</i>	- Registro da marca Aurora; - Sigilo dos processos industriais	- Registro de algumas marcas no Brasil; - Segredo no processo de seleção genética a partir das avós	- Registro da marca Perdigão; - Cuidados na contratação de profissionais; - Desenvolvimento de relação de confiança com vários fornecedores de temperos
<i>Fatores de competitividade trabalhados pela empresa</i>	- Qualidade das aves com o sistema de integração - Intensa distribuição; - Padronização dos produtos	- Conformidade dos produtos; - Qualidade do produto	- Intensa distribuição; - Marca; - Menor custo de matéria-prima (devido à escala de produção)
<i>Estratégia principal</i>	- Imitativa	- Dependente da matriz	- Defensiva e Ofensiva

<i>Empresa/ Atividades estratégicas</i>	<i>Sadia</i>	<i>Seara</i>
<i>Origem do capital</i>	Nacional (majoritário): 83% nacional e 17% estrangeiro	De 1980 a 2004, estrangeiro (majoritário): 39,20% nacional e 60,8% norte-americano; 2004 e 2005: estrangeiro 100% norte americano
<i>Porte da empresa/ grupo ou do negócio/ empresa</i>	- Aproximadamente 62% do faturamento da empresa são de vendas ao mercado interno, e 38% ao mercado externo; ¹⁴⁷ - O negócio aves participa com 32% no faturamento do mercado interno e 68% no de mercado externo	- A empresa, no Brasil, representava (até 2003) 4% do faturamento total do grupo Bunge; - As exportações da Seara representavam mais de 50% do seu faturamento, com a maior contribuição do segmento de aves (70%)
<i>Aplicação da área P&D</i>	Frango inteiro, cortes de frango e industrializados (o que inclui também pratos prontos)	Frango inteiro, cortes de frango e industrializados
<i>Gastos em P&D</i>	- Aproximadamente 1,5% do faturamento total (gastos de equipamentos para linhas de produção, em tecnologia de informática e logística, viagens, treinamentos e salários da área de P&D – para toda a empresa)	- Menos de 1% do seu faturamento foi gasto em salários, encargos e benefícios do pessoal que trabalhava na área de P&D (outros dados não puderam ser fornecidos)
<i>P&D estruturado</i>	Departamento de P&D (desenv. produto e processos); departamento de desenho (desen. embalagens); unidade de produção; departamento técnico (instrumental); departamento de controle de qualidade	Departamento de P&D (desenv. produto e laboratório físico-químico e microbiológico); unidade de produção; departamento de controle de qualidade e departamento de engenharia (área técnica)
<i>Tipos de inovações</i>	<i>Produto:</i> reformulação de embalagens de todas as linhas de produtos; ampliação das linhas de massas com molhos; introdução de patês, tortas salgadas, quiche e sopas; ampliação de linhas de embutidos fatiados (em menores embalagens); redução do peso de embalagens de pratos prontos	<i>Produto:</i> houve melhorias nos processos de forma a alterar as características dos produtos; por exemplo, nos processados e embutidos, houve alterações em cor, sabor e textura. Na linha de corte, foram feitas alterações na anatomia do produto, alterações nas embalagens, etc. <i>Processo:</i> aquisição de novos equipamentos, destacando-se câmaras de armazenagem, túneis de congelamento, equipamentos para escaldagem, cortes, etc.
<i>Instituições parceiras</i>	- Clientes: desenvolvimento e produção do produto; - Empresa de distribuição: Sun Valley (Europa)	
<i>Fontes de informação externa</i>	- Fornecedores equipamentos: processo; - Fornecedores de ingredientes: produtos; - Consumidores internos: produto; - Concorrentes internos: produto; - Firmas de consultoria em engenharia no exterior: processo;	- Fornecedores de equipamentos no exterior: processo; - Clientes e consumidores externos: produto; - Concorrentes internos: produto; - Feiras no exterior: produto; - Sites internacionais: produto e processo

¹⁴⁷ Pensando-se nos seguintes negócios da empresa: aves, suínos, doces, massas, margarinas e outros.

	- Feiras no Brasil e exterior: produto e processo;	
<i>Principais mecanismos de aprendizado</i>	- Experiências entre as várias unidades do grupo	- Cursos e treinamentos realizados por universidades do Brasil e do exterior para o desenvolvimento de produtos e processos
<i>Proteção do conhecimento e da tecnologia</i>	- A empresa detém aproximadamente 35 patentes que irão expirar até 2009 (tanto de marcas, como de embalagens); - Por ano, a empresa recebe aproximadamente 1% de seu faturamento em <i>royalties</i> pelo uso da marca Sadia ¹⁴⁸	
<i>Fatores de competitividade trabalhados pela empresa</i>	- Diferenciação de produtos; - Desenvolvimento de ingredientes; - Desenvolvimento interno de processos, o que inclui também os alguns equipamentos específicos	- Atender especificações (principalmente) de clientes externos; - Tecnologia em equipamentos; - Terminal portuário próprio
<i>Estratégia principal</i>	- Ofensiva	- Defensiva

¹⁴⁸ Referente aos seguintes produtos: óleo refinado, gelatina e bolo.

4.5 Considerações finais

A análise individualizada das empresas permite observar importantes evidências a respeito do esforço tecnológico das firmas. A primeira evidência está relacionada ao fato de que há um desenvolvimento tecnológico interno, ainda que o esforço tecnológico das firmas guarde diferenças entre si. Esse esforço tecnológico é explicado, em alguns casos, pela necessidade de imitar os concorrentes ou uma empresa específica do mercado, em outros, pela necessidade de pioneirismo no mercado nacional (ou também no mercado internacional), de adaptação de tecnologias desenvolvidas externamente etc.

A segunda evidência, e conseqüente desse esforço tecnológico das firmas, é que as empresas do mercado brasileiro são competitivas, ainda que utilizem de estratégias tecnológicas distintas. Essa competitividade apresenta um campo amplo de ação, uma vez que para algumas empresas, sua competitividade está diretamente relacionada a um nicho específico de mercado, para outras, a todo um mercado, nacional ou internacional. Isso se deve, sobretudo, aos variados ativos tangíveis e intangíveis das firmas, os quais lhes possibilitam diferenciar-se em relação aos seus fatores de competitividade.

Mesmo que algumas das estratégias sejam semelhantes entre os agentes, como por exemplo, ser ofensivo no mercado, dependente da matriz ou de outros grupos, imitativa do ponto de vista da concorrência interna ou externa, as especificidades encontradas em cada empresa são muito amplas, levando cada firma a desenvolver um modo específico de inovação.

5. A DINÂMICA DA INOVAÇÃO NOS SEGMENTOS DE INSUMOS E PROCESSAMENTO.

O presente capítulo tem por objetivo resumir os elementos relacionados à dinâmica das inovações nos segmentos de insumos e processamento, tendo como base os temas discutidos no capítulo teórico e as informações individualizadas de cada empresa (contemplados nos capítulos 2 e 4, respectivamente). Este capítulo encontra-se dividido em cinco seções:

Na primeira seção, inicialmente, são discutidas as fontes de informação tecnológica da firma e os mecanismos de colaboração envolvidos na busca de conhecimento e tecnologias externos. Além disso, são avaliados os esforços tecnológicos internos das firmas, destacando-se suas formas de aprendizado tecnológico.

Na segunda seção, são discutidas as inovações realizadas pelas firmas, principalmente em termos de produto e de processo, no âmbito de cada segmento estudado. Na terceira seção, são avaliadas as vantagens competitivas trabalhadas pelas firmas, destacando-se os tipos de estratégias tecnológicas conduzidas por cada agente no mercado.

Na quarta seção, discutem-se as estratégias de crescimento das empresas do segmento de processamento, como forma de avaliar os elementos que contribuem para o processo competitivo do setor em âmbito mundial.

Na quinta seção, são apresentadas algumas conclusões parciais, com base nas questões de pesquisa aventadas pela tese e na análise realizada por meio da pesquisa de campo.

5.1 Esforços Tecnológicos e Fontes de Informação

5.1.1 Fontes externas para a inovação

5.1.1.1 Segmento de genética animal

Nesse segmento, predominam empresas com participação de capital estrangeiro. Assim, a busca de informações externas às firmas está diretamente vinculada ao grupo ao qual pertencem. O relacionamento das empresas com a matriz ou com todo o grupo não se restringe apenas à importação de material genético (avós e bisavós), mas inclui também a difusão de informações de produto e processo.

As informações de produto dizem respeito às tendências de consumo alimentar, observadas primeiramente nos Estados Unidos e Europa. Como exemplo, temos: quantidade de gordura no frango, expressão de carne de peito, especificações de cortes, etc. No mercado nacional, as empresas procuram se antecipar à demanda, planejando com um espaço temporal de 7-8 anos. Nesse caso, destaca-se a posição da Cobb-Vantress, que integra uma das maiores empresas de alimentos do mundo, a Tyson Foods. Por ter acesso às informações repassadas pelas redes varejistas, que conhecem mais de perto o comportamento do consumidor final, a Tyson apresenta uma maior agilidade em repassar essas informações para o processo de desenvolvimento genético.

Outras informações estão relacionadas ao processo de seleção e criação das aves reprodutoras, como formas de manejo, tipos de rações utilizadas, características das aves, etc. No caso da Embrapa, o principal centro de informação externa é um centro de pesquisa localizado no Canadá, além de artigos científicos nacionais e internacionais da área. Alguns congressos nacionais e internacionais nessa área são importantes (a todas as empresas) para informações de física médica e reprodução animal. Dentre eles, podem-se citar: Congresso Brasileiro de Genética, Congresso Brasileiro de Reprodução Animal, Conferência APINCO (FACTA – Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícola), European Poultry Genetics Symposium, International Conference Animal Genetics, etc.

As universidades e institutos públicos de pesquisa são fundamentais para o processo de desenvolvimento genético por fornecerem, também, informações resultantes de trabalhos executados em cooperação com as próprias empresas. Como exemplo, pode-se citar a parceria realizada entre a Embrapa (CNPSA), ESALQ

(departamento de zootecnia) e a empresa Agrocere-Ross, firmada em 2002, para pesquisas na área de biologia molecular, mais especificamente, para identificação de marcadores genéticos relacionados ao desempenho zootécnico (ganho de peso, conversão alimentar, conformação de peito, de coxas e rendimento de carcaça). Apesar de nenhum marcador ter sido desenvolvido até o momento, vários avanços estão sendo obtidos.

É imprescindível observar que a difusão de informações, em alguns casos, ocorre também no sentido inverso (de empresas do Brasil para o grupo no exterior). No caso da parceria da Agrocere-Ross com a Embrapa e a ESALQ, a Agrocere-Ross obteve preferência em testes. Se algum gene de importância é descoberto, a empresa repassa resultados da pesquisa para outras unidades do grupo. Esse fato é compatível com a posição de PEARCE (1999) a respeito de empresas filiais desempenharem funções estratégicas, e não meramente táticas. A Agrocere-Ross, apesar de não ser uma filial do grupo (mas sim, uma *joint-venture* entre a Agrocere e a Ross Breeders), vem mostrando a capacidade de gerar pesquisa descentralizada do grupo, mesmo que por meio de parcerias no âmbito nacional.

A atuação das empresas neste tipo de pesquisa – biologia molecular – não é de caráter recente, e não se deve considerar que o País possua infra-estrutura e conhecimento tecnológico de grande dimensão para isso. Na ESALQ, por exemplo, o desenvolvimento de trabalhos nessa área só pôde ser iniciado há cerca de 10 anos, a partir da chegada de pesquisadores do exterior (que estavam em treinamentos, cursos de pós-graduação) e da implantação interna de laboratórios. Apenas após montar essa estrutura foi possível o estabelecimento das parcerias, que financiam, em parte, a pesquisa (por meio de serviços a terceiros). Esse tipo de parceria, que é estabelecido por meio de contratos formais, visa principalmente a otimização de ativos físicos e intangíveis. Assim, procura-se utilizar laboratórios de alto custo e equipe técnica especializada na área - por meio da ESALQ e também da Embrapa (principalmente pesquisadores) - para a aplicação das técnicas de produção em plantéis comerciais, utilizados tanto pela Embrapa como pela Agrocere-Ross.

Além dessa parceria, observa-se também a subcontratação de serviços de análises de produto com o Instituto Biológico de Descalvado – SP e o Laboratório Lara de Campinas – SP. São duas as razões principais pelas quais as corporações vêm

buscando essas parcerias. Em primeiro lugar, a instalação e a manutenção desses laboratórios gerariam despesas muito elevadas para as empresas. Em segundo lugar, e não menos importante, está a possibilidade de utilizar o conhecimento acumulado por pesquisadores de alto nível, lotado em instituições públicas.

Com outras universidades, como UNESP de Jaboticabal, UFPR e UFU, e empresas fornecedoras de insumos (Nutron, por exemplo, da área de nutrição animal), são observadas subcontractações de serviços de testes comparativos de linhagens e de nutrição. Muitas vezes, as empresas dispõem de curto espaço de tempo para a obtenção de resultados técnicos, que somente podem ser observados mediante testes a campo.

Várias outras pesquisas (além das citadas até aqui) são conduzidas pelas universidades e institutos de pesquisa que participam do segmento de genética animal. Algumas delas, por exemplo, apesar de não apresentarem aplicação comercial (produção de frangos de corte) atendem necessidades específicas de consumidor. O box 5.1 procura, então, ilustrar alguns tipos de pesquisas realizadas pelas universidades, que contribuem de maneira significativa para a evolução do setor.

BOX 5.1 - A importância da pesquisa pública na cadeia de frangos de corte

A pesquisa pública, por meio das universidades e órgãos de pesquisa, vem exercendo a função de difusora de conhecimentos e tecnologias a todas as esferas produtivas. A cadeia avícola, em todos os elos que a compõem, insere-se nesse contexto. Pelo lado da genética, encontra-se o Centro Nacional de Pesquisas em Suínos e Aves (Embrapa), responsável pela geração de animais para criação por pequenos e médios produtores e suas cooperativas. Ainda que o mercado de genética animal seja dominado por empresas de capital estrangeiro, a pesquisa pública atende a nichos específicos de mercado, que não respondem diretamente por elevados volumes de produção.

Nesse sentido, a Embrapa e a ESALQ iniciaram no passado, programas de desenvolvimento genético voltados a frangos de corte, para aplicação em produção industrial. No entanto, esses programas não foram levados adiante devido a vários motivos. Para iniciar esse tipo de pesquisa, a Embrapa comprou, na década de 1980, toda a infra-estrutura da Granja Guanabara (do Rio de Janeiro), que incluía granjas e incubatórios, visando a todo o desenvolvimento das linhagens de frango. A ESALQ, também na década de 1980, iniciou um programa de desenvolvimento de linhagens de frango, com uma infra-estrutura para pesquisa de porte industrial, incluindo galpões com 3 mil avós, com capacidade de avaliação de progênes de 40 mil aves.

Esses programas estenderam-se até o início da década de 1990, quando com a abertura econômica do País, foram desativados devido aos cortes nos orçamentos da pesquisa. Os recursos financeiros foram direcionados ao desenvolvimento genético convencional. Paralelamente, foram financiados programas de parcerias entre empresas multinacionais e as empresas nacionais.

Com essa mudança no foco da pesquisa, tanto a Embrapa como a ESALQ passaram a investir em aspectos de ambiência, bem-estar animal (preocupação de países desenvolvidos), em sistema semi-intensivo (criação alternativa), produção de frango orgânico, etc.

Desde 1997, a ESALQ de Piracicaba desenvolve o projeto “Frango Feliz”, cujo objetivo é gerar materiais genéticos apropriados para criação de aves adaptadas à forma tradicional de criação do meio rural, que difere do sistema industrial de criação de frangos e galinhas de granja em confinamento. O sistema de criação do frango feliz é chamado de frango de pasto, caipira, semiconfinado, semi-intensivo, de parque, natural, etc.; e tem como principal objetivo atender o pequeno produtor rural. No âmbito desse projeto, foi

realizada uma parceria de cooperação técnica com a Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo (ITESP), por meio da qual as famílias de assentados são assistidas para produzir frangos e ovos. As linhagens também podem ser utilizadas para produzir o frango caipira de supermercado e o frango orgânico, sendo necessário seguir as normatizações do Ministério da Agricultura.

A Unesp de Jaboticabal também realiza pesquisa avícola, especialmente em nutrição, sanidade, genética, manejo, processamento, biologia molecular, resíduos e outras áreas. Dentre as linhas de pesquisa, destaca-se a de *stress* (que causa mortalidade em frangos), que inclui estudos sobre densidade em granjas (limitando-se a quantidade de frangos/m²), biologia molecular (análise das proteínas do *stress*) e desenvolvimento de produtos homeopáticos contra doenças.

A USP de Pirassununga também exerce papel importante nesse contexto, pois desenvolve avaliações genéticas de carcaça para terceiros. Uma das empresas de processamento do setor investiu em um frigorífico para abate de animais na própria universidade, com o objetivo de identificação de linhagens que produzam melhor carne em termos industriais.

5.1.1.2 Segmento de nutrição animal

Justamente por se caracterizar como um segmento que fomenta as atividades à jusante da cadeia produtiva, o segmento de nutrição animal caracteriza-se por receber importantes informações dos clientes (nacionais) que usam os produtos a campo. Além disso, há uma intensa observação no mercado, nacional e internacional (principalmente Estados Unidos e Europa), sobre quais produtos estão sendo lançados pelos concorrentes, com objetivo de imitar alguns produtos. Visitas a empresas no exterior são praticadas pela empresa Fri-Ribe, por exemplo, como forma de melhor conhecimento das práticas de produção.

Há também a busca de informações externas por meio da participação em congressos da área, como o Fórum Mundial sobre Micotoxinas, European Symposium on Poultry Nutrition, World's Poultry Congress, e outros.

No caso das empresas multinacionais, como Nutris e Socil Guyomarc'h, é freqüente o contato com a matriz (localizadas na Bélgica e França, respectivamente) e outras unidades do grupo para a obtenção de informações sobre novos produtos e a utilização de novos componentes na composição dos produtos. Esse tipo de relação denota, no primeiro caso, uma tentativa de se antecipar ao que será produzido no Brasil frente às exigências do mercado externo e, no segundo, uma maior dependência da filial em relação aos padrões do grupo.

Vale destacar que esse segmento, ao mesmo tempo em que fornece insumos a outros segmentos e, por isso, depende das informações de produto advindas de seus clientes, é também dependente da relação com fornecedores de equipamentos e de matérias-primas no que diz respeito a informações de produto e processo. Muitas vezes, os fornecedores são importantes na especificação de qual equipamento pode

aprimorar determinado processo produtivo. Fornecedores de matérias-primas trazem informações sobre o impacto da utilização de aminoácidos sintéticos, adsorvente de micotoxinas como parte das dietas dos animais, etc.

Outra fonte de informação externa utilizada pelas empresas são as instituições públicas de pesquisa, como Unesp de Botucatu e Unesp de Jaboticabal; UFV; Embrapa; INRA, na França; Universidade de Arkansas, dentre outras, das quais se obtêm informações de produto e processo.

Muitos dos contatos com esses órgãos resultam em acordos de parceria tecnológica. É o caso dos acordos com a UFV, ESALQ, USP de Pirassununga, Embrapa (CNPSA), Unesp de Jaboticabal, UFLA, Universidade de Goiânia, PUC de Goiânia, UFSM, UEL e UFU. Dentre esses, destaca-se a parceria realizada entre a empresa Tortuga e as Universidades de Turim e Bolonha, para o desenvolvimento de quelatos, novas tecnologias de moléculas para uso em nutrição animal. Muitas vezes, as empresas não possuem laboratórios tecnologicamente avançados, levando-as a subcontratar serviços de análises de produtos de terceiros, como é o caso da Socil Guyomarc'h, que demanda serviços de análise bromatológica e microbiológica ao Instituto Biológico de Descalvado (SP).

Os motivos para o estabelecimento dessas parcerias são vários, destacando-se a necessidade de realização de testes dos produtos a campo, por meio de subcontratação de serviços; desenvolvimento de produtos em conjunto, com acordos de P&D; uso de novas técnicas de produção desenvolvidas por esses órgãos, ou seja, licenciamento de tecnologia. Esses trabalhos, na maioria das vezes, não são negociados por contratos formais, com pagamento efetivo, mas sim, com contratos informais, onde as empresas fornecem os produtos que desejam ser testados, contribuem com a instituição pública fornecendo (comprando) equipamentos e financiando bolsas de pesquisa, entre outros meios.

Outro tipo de parceria observada, exemplar também do tipo de relação “dependente” que o segmento mantém com seus fornecedores, é a de demanda de projetos específicos por parte das empresas aos seus fornecedores de equipamentos (nacionais e estrangeiros), ou seja, uma parceria usuário-produtor. Pode-se citar, como exemplo, uma máquina extrusora que foi desenvolvida pela empresa Ferraz e testada, primeiramente, na Fri-Ribe, de acordo com suas especificações.

Quanto aos clientes, há um tipo de parceria, de caráter informal, mas não menos importante, que é o teste de produtos a campo por parte de clientes cativos. Essa relação pôde ser observada no caso da Socil Guyomarc'h, que objetiva entender o comportamento do produto sob uso dos usuários.

5.1.1.3 Segmento de medicamentos

Nesse segmento, algumas fontes utilizadas para a obtenção de informações tecnológicas são comuns às observadas nos segmentos de genética e nutrição. No entanto, há uma especificidade. No que tange às semelhanças, as empresas multinacionais tendem a utilizar as outras empresas do grupo como fonte de informação de produtos - principalmente de produtos que estão sendo lançados no exterior -, necessitando avaliar em quanto tempo o produto será difundido no mercado brasileiro, assim como em relação à descoberta de novas substâncias, tipos de processos produtivos utilizados, etc. Essa comunicação ocorre tanto por meio de intranets, como por visitas às outras unidades do grupo.

Assim como se observou no segmento de nutrição, também neste observou-se o contato freqüente com os fornecedores de substâncias. Antes de se produzir qualquer novo produto, é desejável obter informações sobre o desenvolvimento de novas moléculas, de forma a economizar tempo e recursos no desenvolvimento do novo produto. A empresa pode até mesmo comprar o dossiê de produto do fornecedor e, assim, produzir diretamente a matéria-prima, embora isso não ocorra para produtos “carros-chefe”. Essa ação estratégica foi utilizada pela empresa Sanphar, que possui funções tecnológicas reduzidas em termos de P&D. Outro contato nesse âmbito é estabelecido com os fornecedores nacionais e estrangeiros de equipamentos, que fornecem informações sobre como um novo equipamento pode aprimorar um processo produtivo.

Além disso, por meio da análise dos produtos dos concorrentes internos e externos, principalmente dos Estados Unidos e Europa, pode-se deduzir sobre o processo que o fabricante utiliza. Informações a respeito do produto do concorrente também podem ser obtidas mediante visitas técnicas em granjas. Esse tipo de contato com o cliente permite a avaliação do desempenho dos produtos da empresa em relação aos concorrentes.

Um aspecto que distingue este segmento dos demais, é que o seu processo de P&D interno tem mais relevância no âmbito do desenvolvimento tecnológico. Os investimentos em pesquisa básica - principalmente na área química - e, conseqüentemente, a realização de P&D de forma estruturada nas empresas, levam ao acúmulo tecnológico nesse setor. É nesse contexto que se inserem as inter-relações entre empresas e universidades, e empresas e institutos públicos no mercado, relações essas que se manifestam além (propriamente) do caráter de obtenção de informações tecnológicas. As empresas buscam a complementaridade de suas competências por meio de parcerias com órgãos que desenvolvem este tipo de pesquisa.

Nesse sentido, podem-se exemplificar as parcerias realizadas entre a empresa Ouro Fino, a UFV e o Instituto Butantã para o desenvolvimento em conjunto do produto probiótico; a parceria entre a empresa Fort Dodge e a UFRJ, para o desenvolvimento de uma vacina. Esses tipos de parcerias aproveitam a complementaridade tecnológica entre os centros de pesquisa (que desenvolvem a pesquisa básica) e a aplicação em larga escala, por parte da indústria. Outros tipos de acordos são firmados, como subcontratação de serviços: de análise de microbiologia e ressonância magnética nuclear com a USP de São Paulo; para testes dos produtos a campo, com a Unesp de Jaboticabal e Unesp de Botucatu; para análises de produtos com o laboratório Oswaldo Cruz, Tecs Laboratórios, Instituto Butantã e Instituto Biológico de São Paulo, etc.

Muitas vezes, o motivo principal do estabelecimento dessas parcerias é a carência de recursos físicos, por parte da empresa, para realizar testes de campo, ou então, a necessidade de conhecer mais sobre o que é gerado nas universidades – algumas empresas financiam projetos nas universidades visando o reconhecimento de sua marca pelo mercado.

5.1.1.4 Segmento de processamento

Diferentemente do que se observou nos segmentos de insumos, em que havia intensa busca de informações externas para o desenvolvimento tecnológico por meio de universidades, instituições de pesquisa e do próprio mercado, neste segmento, verifica-se o contato mais constante com outros agentes, como, por exemplo, os fornecedores de equipamentos e de matérias-primas. Na verdade, a principal direção de

acumulação tecnológica nesse segmento está relacionada a tecnologia de processo e, conseqüentemente, ao uso intensivo de equipamentos.

Assim, as empresas buscam, por meio dos fornecedores de máquinas e equipamentos, o conhecimento de novos processos ou a contribuição de um novo equipamento para todo o processo produtivo. Outra contribuição importante é a dos fornecedores de ingredientes, condimentos e matérias-primas, que fornecem informações para a melhor formulação de um produto. A localização desses fornecedores não está restrita ao mercado interno. A maioria dos fornecedores de equipamentos, por exemplo, está localizada na Europa. Esta deficiência em termos de processo pode ser avaliada como um gargalo tecnológico para a indústria, pois somente alguns fabricantes de equipamentos podem ser encontrados no Brasil. Aqueles de maior nível tecnológico e especialização são encontrados na Europa e Estados Unidos.¹⁴⁹

Como forma de melhor conhecer seus fornecedores e inteirar-se do que as instituições de pesquisa desenvolvem, verifica-se a freqüente participação dos agentes do mercado em simpósios e congressos da área, como: o International Congress of Meat Science and Technology, Animal Poultry Science Association Meeting, Conferência APINCO, e outros. Da mesma forma, é freqüente sua participação em feiras e exposições nacionais e estrangeiras.

Vale destacar que o fluxo de informações interfirma não é tão intenso nesse segmento, tendo sido identificado somente para uma das multinacionais da amostra, a Doux Frangosul, onde ocorre a comunicação entre todas as áreas da subsidiária e a matriz para informações tecnológicas de produto e processo, e também, no caso da Sadia, onde há troca de experiências entre todas as unidades do grupo.

Pelo fato de este segmento manter contato mais próximo com o consumidor final, nota-se uma grande preocupação, por parte das empresas, em seguir as tendências do mercado consumidor e, principalmente, do mercado externo. Assim, observa-se que os consumidores, tanto nacionais como estrangeiros, fornecem informações de produto, por meio de serviço de atendimento ao consumidor, mala direta

¹⁴⁹ Não só no segmento de processamento predominam empresas estrangeiras no fornecimento de equipamentos. Em equipamentos gerais para a criação, como bebedouros, comedouros, alimentadores e outros, grande parte dos fornecedores nacionais foram incorporados por empresas alemãs e norte-americanas, em 2001. Esse fato é explicado tanto pela expansão da agroindústria nacional avícola, que leva à necessidade das empresas internacionais expandirem suas fronteiras produtivas e comerciais, como também ao fato de na União Européia, em função das pressões ecológicas, estarem reduzidos os investimentos em automação nessa área (NOVA..., 2001).

e visitas técnicas, isto é, comissões de clientes estrangeiros que vêm ao Brasil para inspecionar as condições de produção dos seus fornecedores.

Como forma de monitorar a evolução tecnológica e minimizar os altos custos e riscos inerentes à P&D (principalmente quando um novo produto envolve a instalação de um novo processo produtivo), as empresas realizam parcerias com os fornecedores de equipamentos, que desenvolvem processos sob suas especificações, de modo que o conhecimento e as especificidades do usuário contribuem para avanços na área dos fornecedores. Junto aos produtores rurais, são realizadas parcerias para a criação das aves. Os produtores recebem pintos de 1 dia das empresas processadoras, juntamente com a ração e a assistência técnica, para que desenvolvam a criação até o período de abate. Esse tipo de parceria não é propriamente de caráter tecnológico, mas sim de caráter produtivo, mas que envolve também o uso de produtos e técnicas inovativas.

As universidades são demandadas para subcontratação de serviços. A UFSM e a UFRGS, por exemplo, realizam testes de qualidade dos produtos e a UFSC desenvolve processos para embalagens e trabalha no remodelamento de processos produtivos para alguns produtos. Essas parcerias visam complementar a área de conhecimento em áreas de pesquisa específicas.

Junto aos clientes, principalmente redes de varejo e *fast food*, são verificadas parcerias para desenvolvimento de produto, ou seja, os clientes especificam suas necessidades, as empresas desenvolvem os protótipos e, posteriormente, os produtos são testados e vendidos em lojas de varejo ou de *fast food*. O motivo para o estabelecimento dessas parcerias tem sido a garantia de fornecimento regular e a possibilidade de aumento de vendas para clientes que desejam usar sua marca própria.

5.1.2 Esforços tecnológicos internos

5.1.2.1 Segmento de genética animal

Os esforços tecnológicos internos das empresas diferem no que diz respeito ao desenvolvimento genético propriamente e ao processo de criação das aves. Assim, podem-se distinguir dois padrões nesse segmento. Em um deles, os esforços tecnológicos das empresas estão centrados no desenvolvimento genético a partir de linhagens puras, com reprodução e seleção de forma ordenada, avaliando-se as características físicas e biológicas dos animais por meio da genética quantitativa e programas estatísticos, como é o caso da Agrocères-Ross e da Embrapa. No caso da Agrocères-Ross, esse trabalho também conta com a participação da empresa na Escócia, para o mapeamento genético dos indivíduos das linhagens puras. O perfil inovador por parte dessas empresas não implica um menor esforço para aprimorar técnicas de criação, mas sim, um maior esforço tecnológico para realizar mudanças genéticas (essas mudanças trarão resultados em todas as gerações, realizadas a partir de linhagens puras).

Do outro grupo, participam empresas cujos esforços tecnológicos estão centrados no processo de criação, como é o caso da Cobb-Vantress e da Hygen. No caso dessas companhias, não há o desenvolvimento de atividades tecnológicas, mas somente a multiplicação das avós e matrizes; não há nem mesmo processo de adaptação. Assim, os esforços tecnológicos estão centrados em outras áreas, tais como: técnicas de manejo, cuidados na alimentação e criação das aves. Pode-se afirmar que, enquanto no primeiro grupo, o desenvolvimento tecnológico visa aprimorar principalmente características de rendimento de carcaça e de carne de peito, no segundo, procura-se aumentar a produtividade de aves alojadas, assim como a conformidade das aves nascidas.

Não somente as empresas de maior desempenho tecnológico, mas também as que denotam esforços restritos à criação, conseguem desenvolver um importante mecanismo de aprendizado tecnológico (*learning from changing*), que se estabelece por meio de mudanças técnicas a partir do acompanhamento das aves em granjas, do monitoramento em incubatórios, etc.

Além do aprendizado tecnológico obtido por meio da busca de informações com a matriz ou o grupo, outro tipo de aprendizado se forma por meio da comunicação com os clientes. Estes repassam importantes avaliações do desempenho

das aves em campo, que podem contribuir não só para o processo de desenvolvimento genético como também para a criação.

Com relação às rotinas adotadas na gestão do esforço tecnológico, pôde-se observar que há um esforço interno por parte de uma das empresas – Agrocere-Ross – em investir em P&D, por meio de aplicação de uma taxa anual, depositada por cada empresa em um fundo de pesquisa para o grupo. Apesar de os recursos servirem a todas as empresas do grupo Aviagen, essa rotina de aplicação de recursos realimenta o próprio processo de aprendizado tecnológico da firma.

5.1.2.2 Segmento de nutrição animal

No que diz respeito a produto, os esforços tecnológicos das empresas dessa área estão voltados para duas principais funções: a) desenvolvimento do produto, o que envolve a sua formulação pelos departamentos técnicos ou de P&D, além de testes de compatibilidade entre as várias matérias-primas; b) desenvolvimento de embalagem, que ocorre paralelamente à compra de matérias-primas com fornecedores para a racionalização de custos.

Vale destacar que, no processo de desenvolvimento de produto, principalmente de um novo produto, há um esforço interno das empresas para trazer, por meio da área de *marketing* e outras áreas, as informações externas do mercado, como o lançamento dos produtos de concorrentes. Muitas vezes, o departamento de *marketing*, junto com o departamento comercial, identifica oportunidades a serem exploradas, seja por meio de pesquisas de mercado ou por informações obtidas via cliente.

Para processo, as atividades tecnológicas estão relacionadas a todo o fluxo produtivo, pois envolvem padrões preestabelecidos e controle de qualidade de matérias-primas e de produto acabado. O processo de produção envolve (sucintamente): a) pesagem das matérias-primas (a pesagem é individual, por tipo de ingrediente); b) moagem dentro de padrões preestabelecidos; c) adição de vitaminas minerais; d) mistura; e) pesagem e ensacamento. É importante destacar que os processos variam de acordo com a apresentação dos produtos. Para se obter a ração, por exemplo, o produto pode ser triturado, peletizado, extrusado ou farelado. Já para *premix*, núcleo e suplementos, o processo não envolve a moagem, havendo somente a dosagem das

matérias-primas, pesagem, mistura, peneiração e ensaque (obtendo-se os produtos farelados).

As rações peletizada e extrusada diferenciam-se das outras - rações trituradas e fareladas - por sofrerem um processo de cozimento. A ração peletizada é apresentada na forma de comprimido, sendo somente pré-cozida, enquanto a extrusada, na forma cilíndrica, é totalmente cozida. Em todo esse processo, os esforços internos dos agentes estão voltados principalmente para a otimização de matérias-primas, no sentido de combinar componentes para alcançar um padrão de qualidade; controlar a pesagem, para que haja uma homogeneização dos produtos e controle de qualidade para matérias-primas e produto acabado.

De forma geral, observou-se que o produto extrusado vem obtendo maior atenção no mercado devido ao seu *marketing*, pois é colorido e possui maior valor agregado. Assim, algumas empresas, como a Agrocerec, Nutris, Fri-Ribe e Tortuga, distinguem-se pelo fato de comercializar o produto extrusado ou peletizado em relação à Socil Guyomarc'h, que vende o produto farelado, triturado ou peletizado.

As empresas são diferentes, também, no tocante à estrutura interna para o desenvolvimento tecnológico. Por um lado, empresas como Agrocerec, Nutris e Tortuga possuem departamento de P&D (dedicado ao desenvolvimento de produtos) e laboratórios equipados para a análise de produtos acabados e de matérias-primas. Por outro, encontram-se empresas que denotam um menor esforço tecnológico interno nessa área (aves), como é o caso da Fri-Ribe e Socil Guyomarch's, que não possuem um departamento de P&D formalizado, mas sim, departamento técnico, responsável pela pesquisa, formulação dos produtos e, também, compras de matérias-primas. No caso da Fri-Ribe, essa empresa ainda conta com laboratórios para análises de matéria-prima, do processo e do produto acabado, enquanto a Socil Guyomarch's terceiriza vários trabalhos de laboratório.

É interessante observar uma atividade desenvolvida por uma empresa do segmento, a Tortuga, que lhe possibilita aprimorar os processos produtivos. Trata-se da realização de testes de produtos e a industrialização (quando o produto chega semipronto) de produtos que são importados. Por meio dessa função, a empresa consegue desenvolver um importante mecanismo de aprendizado tecnológico (*learning by doing*), concentrando esforços para desenvolver habilidades de produção para um

maior volume de produtos.

No caso da Agrocerec, nota-se que, devido à sua inter-relação com a área de desenvolvimento genético, por meio da Agrocerec-Ross, essa empresa consegue aprimorar processos e produtos de forma a atender, em menor tempo, as especificações dos segmentos de genética e criação animal. Assim, à medida que a área de nutrição animal incorpora os avanços da área de melhoramento genético, gera-se um aprendizado (*learning from changing*), que é expresso por mudanças incrementais em processos e produtos. Esse aprendizado pode ser complementado também por meio da sistemática de acompanhamento dos resultados de uso dos produtos pelos clientes. No caso da empresa Fri-Ribe, essa sistemática de avaliação de produtos é freqüente, devido à realização de reuniões mensais, com o comitê de novos produtos, que tem por finalidade ajustar trajetórias tecnológicas passadas.

Há que se destacar ainda a importância de outros tipos de mecanismos de aprendizado, que, no caso da empresa Nutris, se concretizou pelos seus esforços em desenvolver tecnologias de produto e processo (a partir de 2001), por meio da contratação de profissionais qualificados para a área de P&D e realização de treinamentos de profissionais em outras unidades do grupo. Essas ações resultaram em formas de aprendizado do tipo *learning by hiring* (no primeiro caso) e *learning through training* (no segundo caso).

5.1.2.3 Segmento de medicamentos

Nesse segmento, os esforços tecnológicos das empresas são distintos no que diz respeito ao desenvolvimento de produto, o que permite, inclusive, a identificação de dois grupos de agentes no mercado. Um deles possui funções tecnológicas restritas à elaboração do produto, ou seja, ao processo industrial, e o outro, funções de P&D. Previamente à discussão de cada grupo, cabe detalhar quais são as atividades tecnológicas envolvidas na produção de medicamentos veterinários, de forma a identificar os limites de atuação de cada um.

Na produção de vacinas, as atividades tecnológicas realizadas internamente pelas empresas podem ser resumidas em: a) desenvolver a formulação do produto (definindo-se o principal antígeno); b) definição de tipos de adjuvantes; c) definição do tipo de teste a que será submetido o produto; d) seleção do vírus ou

bactéria que originará a vacina; e) fermentação da cultura; f) processo de concentração e purificação; g) adição de insumos; h) envase; i) embalagem; j) controle do produto final (controle *in vitro* – de volume; ph; sorologia e, controle *in vivo* – nos próprios animais).

Para os outros produtos, da linha farmacêutica, essas atividades consistem em: a) formulação do produto (definindo-se a concentração do principal princípio ativo); b) desenvolvimento de embalagens; c) pesagem das matérias-primas; d) mistura dos componentes; e) homogeneização de solução; f) controle de processo (conferir em testes se as quantidades de matérias-primas correspondem à da formulação); g) envase; h) embalagem; i) controle de qualidade – amostras são retiradas para analisar se houve alteração de substâncias durante o processo (teste *in vitro*) e teste *in vivo*.

As especificidades encontradas entre os grupos de empresas não residem na capacidade de produção de vacinas ou de produtos da linha farmacêutica, mas sim, nas competências que cada uma possui para a produção de qualquer um desses produtos. Nesse sentido, pode-se distinguir um grupo de empresas, formado por Fort Dodge e Formil, que possuem competências para a realização de P&D, e outro, formado pelas empresas Bayer, Ouro Fino, Pfizer e Sanphar, que desempenham somente funções produtivas.

As duas primeiras empresas particularizam-se pelo fato de concentrarem esforços no desenvolvimento de todo o produto, desde as formulações, desenvolvimento de princípio ativo e aprimoramento do processo industrial. É o caso, por exemplo, da Fort Dodge, que apesar de importar a maioria dos princípios ativos utilizados, desenvolve internamente algumas vacinas. Esta empresa consegue também aperfeiçoar seus processos produtivos mediante produção em escala, com a produção para terceiros. A Formil Química também possui competências no desenvolvimento de produtos, pois produz internamente alguns princípios ativos usados na síntese dos produtos da linha farmacêutica.

As outras empresas analisadas exercem funções voltadas para a elaboração do produto, mediante o processamento industrial. No caso da multinacional Bayer, apesar de suas funções de P&D materializarem-se na matriz, a empresa, no Brasil, desenvolve um importante mecanismo de aprendizado tecnológico (*learning from changing*), a partir de seus esforços em combinar substâncias/moléculas, de modo

a melhorar a eficiência dos produtos.

Uma característica comum a todas as empresas analisadas são seus esforços para realizar mudanças, a partir das necessidades advindas do mercado. Por meio da área de *marketing* ou de vendas, são trazidas informações a respeito do uso de seus produtos em campo, o que conduz a um aprendizado do tipo *system performance feedback*. Outro esforço empreendido está relacionado à busca de novas substâncias por meio de fornecedores, esforço esse articulado pelas empresas Ouro Fino e Sanphar.

5.1.2.4 Segmento de processamento

Os esforços tecnológicos internos às empresas desse segmento serão discutidos no âmbito de produto e de processo. Em termos de produto, os esforços tecnológicos estão relacionados ao (à): a) desenvolvimento do produto, no que diz respeito à determinação da formulação, volume, textura e sabor; b) desenvolvimento da embalagem, pensando-se no *design* e informações que deva conter; c) realização de testes dos produtos, como estudos e avaliações nutricionais, análise sensorial e instrumental em laboratórios. Em processo, os esforços tecnológicos estão restritos à definição de processos produtivos para a elaboração de novos produtos, com possível aquisição de novos equipamentos, ou ao aperfeiçoamento (melhoramento) de processos existentes, por meio da aquisição de novos equipamentos ou adoção de novos procedimentos.

Para tanto, várias áreas das empresas são articuladas, destacando-se: departamento de P&D (onde são formulados os produtos, e, também, se realizam os testes e avaliações de laboratório); departamento de desenho (onde são projetadas as embalagens); departamento técnico (onde são ajustados os processos produtivos e feitas as adaptações de equipamentos); departamento de *marketing* (auxilia no desenvolvimento do produto) e a unidade de produção.

Dentre as empresas analisadas, destaca-se o desenvolvimento interno realizado pela empresa Perdigão, que investe em P&D por meio do CETEC. Este Centro, além de realizar atividades típicas de pesquisa, como desenvolvimento e testes de produtos, realiza pesquisa e definição de metodologias de análises dos produtos, o que contribui para a prospecção tecnológica a médio e longo prazo. Além disso, a empresa avança em termos de aprendizado interno, investindo em treinamentos de seus

funcionários e na realização de cursos de pós-graduação. Outras organizações, como a Aurora, Sadia e Seara, também investem em treinamentos no Brasil e no exterior como forma de intensificar o aprendizado tecnológico interno.

Algumas outras formas de aprendizado tecnológico contribuem para a execução de atividades internas às empresas, principalmente no que diz respeito ao aperfeiçoamento de processos. Nesse sentido, por meio da comunicação entre todas as unidades da empresa para a troca de experiência em relação a produto e processo, a Sadia consegue aprimorar o aprendizado (*learning by doing*), pois à medida que várias atividades (mesmo que padronizadas) são repetidas por várias pessoas ou processos, algumas mudanças incrementais podem ser repassadas como resultado da maior habilidade de produção. Esse tipo de aprendizado também é obtido pela Dour Frangosul, que mesmo realizando processos adaptativos a partir da matriz, efetua algumas operações internamente de maneira mais eficiente, o que conduz à troca de experiências no sentido inverso, ou seja, da subsidiária para a matriz.

Apesar de haver algumas especificidades entre as companhias analisadas, na forma como o conhecimento interno é construído ou adquirido, há um esforço de análise do mercado, por meio do departamento de *marketing*, que é comum a todas elas. Ou seja, esse esforço interno, por um lado, é motivado pela necessidade de estar à frente das inovações no mercado (e, por isso, são realizadas as pesquisas com consumidores, visitas a feiras e análise de sugestões, objetivando-se identificar essas necessidades) e, por outro, motivado pela necessidade de conhecer as inovações já em curso, recorrendo-se então à análise da concorrência.

O Box 5.2 traz também algumas informações relevantes em relação ao modo como os agentes no mercado estão ampliando suas capacitações e habilidades tecnológicas por meio do *learning by hiring* e *learning through training*.

Box 5.2 - A importância do capital humano em empresas inovadoras

As empresas estão acumulando suas capacitações tecnológicas não só por meio de desenvolvimento interno, como também por meio da busca de conhecimentos e habilidades que estão disponíveis ao seu ambiente. Nas empresas da cadeia de frangos de cortes, o investimento em capital humano, seja em treinamento de profissionais ou em contratação de profissionais de maior qualificação, tem contribuído para a ampliação do conhecimento em áreas específicas e para a troca de experiências do mercado. É freqüente, em alguns segmentos, a migração de profissionais (de alta qualificação e ampla experiência em uma determinada empresa) para outras empresas do setor, inclusive, concorrentes próximos.

Os segmentos analisados apresentam especificidades no que diz respeito ao tipo de investimento oferecido aos seus profissionais, em relação à oferta de profissionais do mercado (tipo de formação) e à qualificação da mão-de-obra demandada. A área de genética animal, por exemplo, é um segmento em que a mão-de-obra utilizada é altamente qualificada, o que exige veterinários (alguns com pós-graduação), agrônomos e zootecnistas. Os técnicos em agropecuária são mais demandados para o controle das granjas e incubatórios. No caso das empresas subsidiárias de multinacional estrangeira, cursos e treinamentos nas matrizes são oferecidos para as áreas de gerência. Em outras áreas, os treinamentos são internos à própria empresa ou por meio da participação em congressos e palestras.

Em nutrição, observa-se a presença de um menor número de profissionais responsáveis por áreas-chave da empresa (desenvolvimento do produto, laboratórios, programação da produção), mas com alto nível de qualificação, ou seja, com mestrado e doutorado em nutrição animal, medicina veterinária e engenharia de alimentos. A exigência de um quadro mais qualificado de profissionais dentro das empresas desse segmento é recente, e tem ocorrido devido à necessidade de acompanhar o trabalho de pesquisa desenvolvido nas universidades e em diversas áreas de pesquisa, especialmente, genética animal. Assim, cursos de pós-graduação e de especialização são incentivados e, muitas vezes, financiados pelas empresas com objetivo de qualificar seus profissionais.

Além disso, para acompanhar o processo de desenvolvimento, os funcionários são treinados por meio de programas internos e externos à empresa. Geralmente, funcionários da área de produção realizam treinamentos internos à fábrica, sendo conduzidos pelos seus próprios pares mais experientes ou por empresas contratadas. Funcionários responsáveis pelo desenvolvimento de produto e pela operação de laboratórios realizam cursos, no Brasil e no exterior, participam de congressos e de viagens de visita a diferentes unidades do grupo – no caso das empresas subsidiárias.

Na área de medicamentos, as empresas vêm ampliando o quadro de profissionais dedicados à área de P&D, principalmente em função do crescimento de outras linhas de produtos. Não há uma dedicação exclusiva ao desenvolvimento e fabricação de produtos para aves, mas sim, uma dedicação ao conjunto de atividades das empresas, que inclui oferta de novos produtos para alimentação de suínos e bovinos, bem como medicamentos para cães, gatos, eqüinos, e outros. A capacitação dos profissionais é realizada interna e externamente às empresas, seja em congressos, ciclo de palestras ou visitas a outras empresas no Brasil e no exterior. As corporações incentivam e subsidiam não somente cursos de línguas, como também cursos de pós-graduação, com objetivo de formar profissionais em áreas de conhecimento específicas.

No segmento de processamento, notou-se a migração de profissionais de uma empresa para outra (principalmente de cargos de alta gerência). Isso ocorre quando o tempo de trabalho de um profissional é muito elevado em uma organização, o que lhe permite difundir e contribuir com novos conhecimentos em outras empresas do setor. De qualquer forma, o investimento da empresa nesse profissional é sempre expressivo, investindo em cursos de pós-graduação e especialização. Para os profissionais que desenvolvem trabalhos na área de produção, é comum a realização de treinamento externo à firma, por meio de seus fornecedores de equipamentos.

5.1.3 Relações entre os agentes

As análises desenvolvidas até aqui permitem a realização de várias observações sobre a forma como a inovação é gerada e difundida na cadeia de frangos de corte. Em primeiro lugar, as empresas conduzem importantes esforços tecnológicos para a geração de mudanças (de produto ou processo), ainda que as mudanças não

impliquem alterações críticas em suas bases de produção.

Há também uma forte articulação das empresas com diversos agentes externos às suas áreas de produção, objetivando o acúmulo de conhecimentos e tecnologias. A figura 5.1 procura ilustrar a articulação dos agentes pela busca de informações tecnológicas.¹⁵⁰

As planilhas que alimentaram tais configurações envolveram dois tipos de informações: empresas e agentes externos que mantinham relação de cooperação ou fonte de informação tecnológica (relação 1), e empresas e agentes que não mantinham relação de cooperação ou fonte de informação tecnológica (relação 0). Assim, as ligações entre os agentes em ambas as figuras não medem a intensidade dessas relações (em termos de frequência para cada segmento), mas somente determinam como as empresas estão espacialmente próximas em relação aos agentes com os quais mantêm relação para a criação e difusão de tecnologias.

As figuras mostram as relações das empresas individuais com agentes que não são autônomos e que representam infinitas composições (várias universidades, matrizes de várias empresas, fornecedores, etc). O objetivo, portanto, é valorizar a participação de alguns agentes para a cadeia, como um todo, devido ao número de relações estabelecidas.

¹⁵⁰ As figuras 5.1 e 5.2 foram geradas a partir do software UCINET, cujo aplicativo é voltado para a análise de dados de redes sociais, bem como dados de ordem 1 e ordem 2. Os métodos de análise de redes sociais incluem medidas de centralidade, identificação de subgrupos, teoria de gráfico elementar e análise estatística baseada em permutação (BORGATTI et al., 2002).

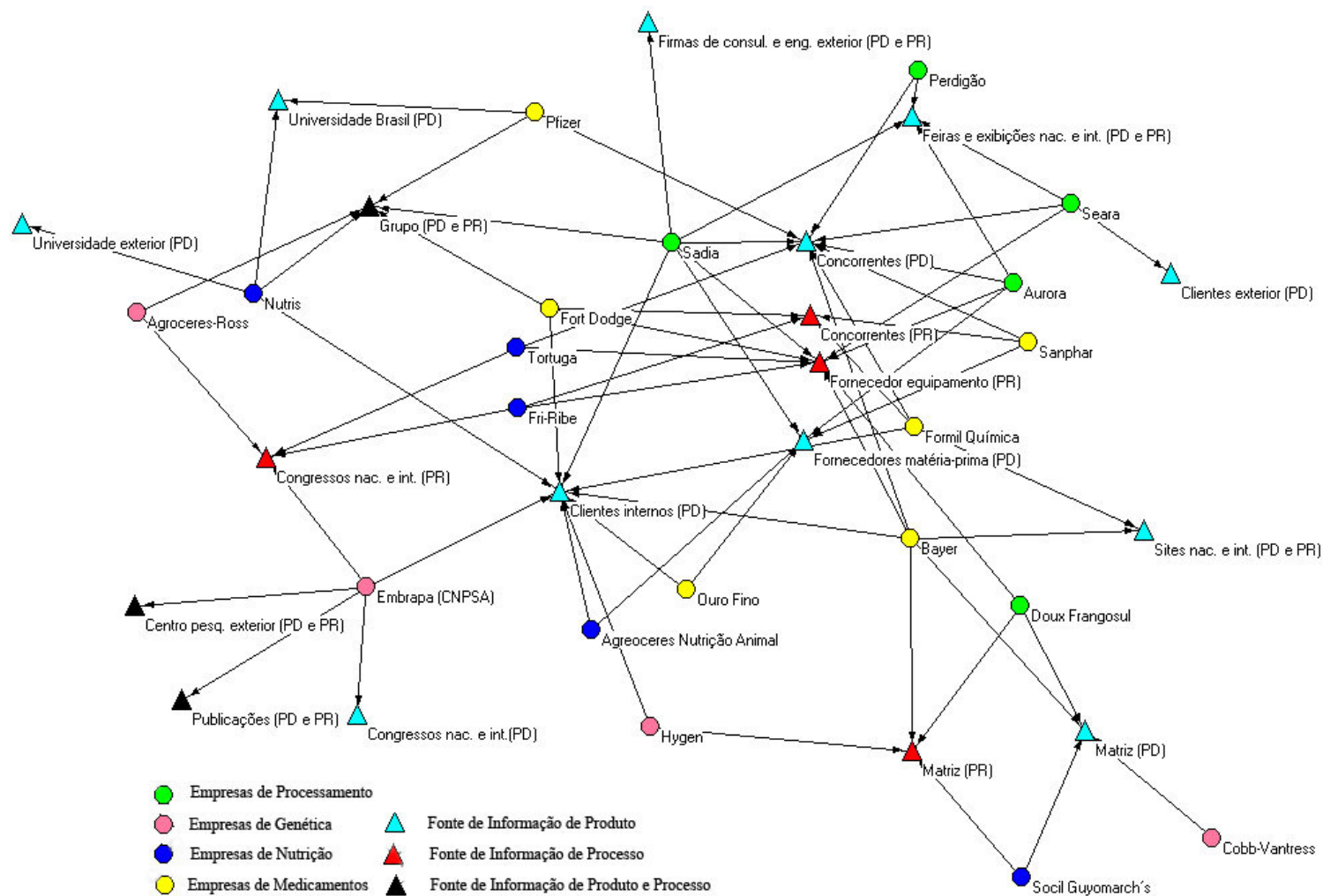


FIGURA 5.1 – Fontes de informação tecnológica das empresas de insumos e processamento

A configuração dessas relações permite observar, inicialmente, que não há um padrão na busca de informação tecnológica, entre as empresas de cada segmento. Elas diferem de acordo com as funções que desenvolvem internamente, por exemplo, se dedicam a imitar as tecnologias do mercado ou são proativas em internalizar a inovação, etc. Em cada segmento, entretanto, destacam-se algumas empresas (ou instituições) que possuem um maior número de relações com os agentes externos. No segmento de genética animal, por exemplo, a Embrapa realiza internamente P&D para o processo de seleção e reprodução das aves, principalmente por meio do acúmulo de conhecimento tácito e específico com as experiências e qualificação de seus pesquisadores. Isso explica por que essa organização se utiliza de centro de pesquisa e congressos para aprimorar os conhecimentos e habilidades que possui. Da mesma forma, devido à relação de proximidade que mantém com produtores rurais, a Embrapa consegue gerar aprendizados no processo de desenvolvimento tecnológico, realizando mudanças apontadas pelos mesmos.

No segmento de nutrição animal, destaca-se a posição da Nutris, que, por concentrar esforços em desenvolvimento de inovações internamente, busca, nas universidades, no grupo e com os próprios clientes, informações que contribuam para esse aprimoramento tecnológico. A posição da Bayer, no segmento de medicamentos, diferencia-se das citadas anteriormente (mesmo sendo a empresa com maior número de relações com agentes externos no seu segmento), pois possui funções tecnológicas reduzidas, o que a leva a absorver conhecimentos, principalmente dos concorrentes e da matriz. Em processamento, a posição da empresa Sadia denota uma forte correlação com seu perfil inovador, ou seja, de manter esforços para gerar inovações próprias e absorver conhecimentos externos, por meio dos fornecedores de matéria-prima e equipamentos.

A segunda observação a ser feita está relacionada à importância de alguns agentes na configuração das relações. Esses agentes são os clientes do mercado interno, os concorrentes e os fornecedores de equipamentos, que são visualizados com o maior número de ligações com as empresas. A informação transmitida por meio desses agentes gera diversos tipos de aprendizados tecnológicos para as firmas. Um deles é viabilizado por meio do retorno de informações dos produtos com os próprios clientes internos, ou seja, clientes finais que consomem a carne de frango, ou até mesmo, com os

produtores, que fazem uso dos produtos em granjas. Outros mecanismos de aprendizados se configuram por meio da absorção de conhecimento de concorrentes - podendo-se alcançar, com os produtos destes, alguns processos utilizados - e dos fornecedores de equipamentos, que repassam informações de como um equipamento ou um processo específico traz contribuições a toda a linha de produção.

Mesmo recorrendo a todos esses agentes para a busca de informação tecnológica, as firmas não conseguem desenvolver inovações de forma estritamente individual. Muitas das relações com os agentes externos caracterizam-se como relações de cooperação para o desenvolvimento tecnológico. Essa idéia leva-nos a responder a uma das questões de pesquisa da tese, de que os conhecimentos externos às firmas não somente auxiliam o desenvolvimento tecnológico interno das empresas, no sentido de direcionar/ apontar as principais linhas de inovações de produto ou processo em curso e aquelas potenciais, como também, são articuladas mediante redes de cooperação. A figura 5.2 procura ilustrar esse processo.

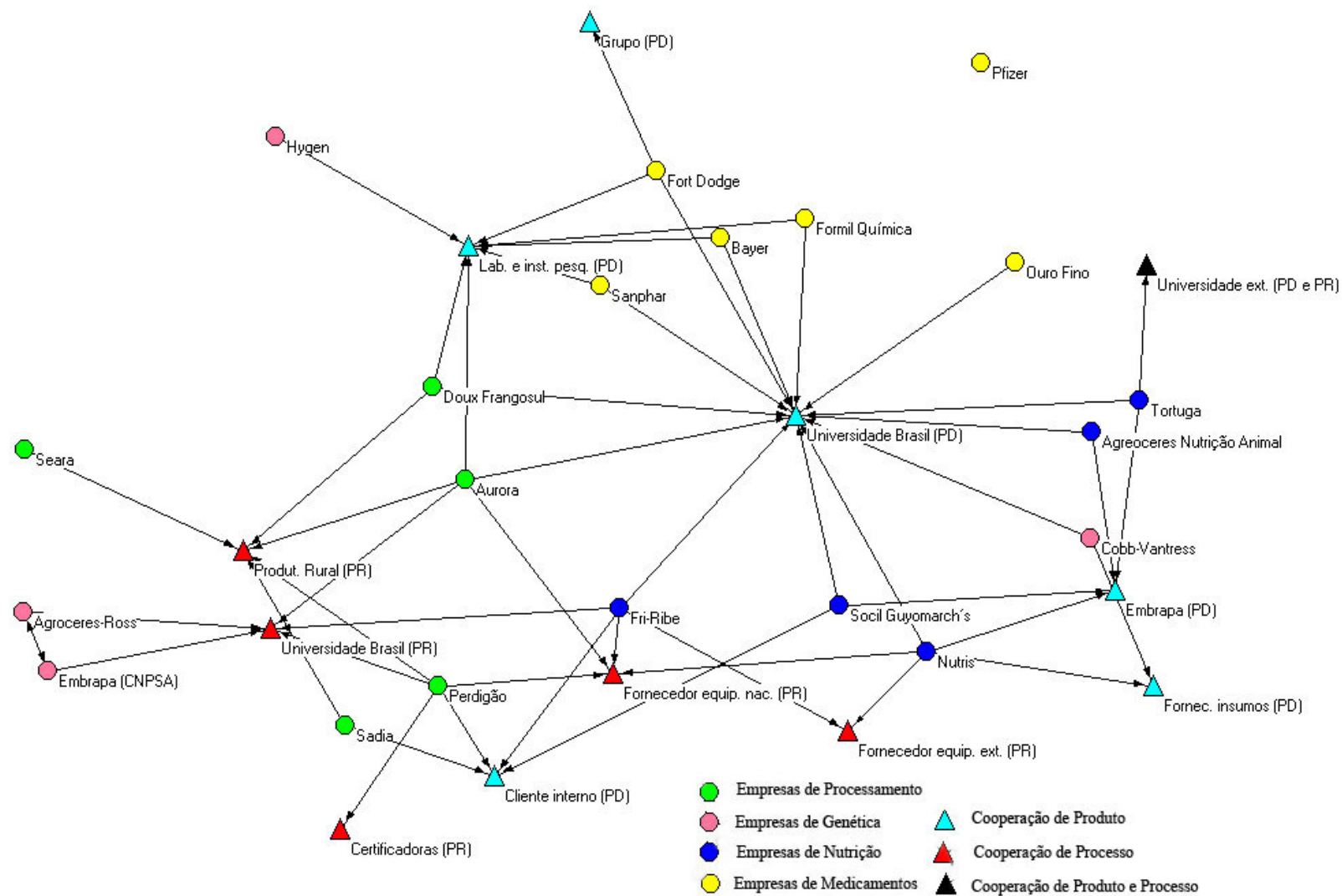


FIGURA 5.2 – Relações de cooperação na cadeia produtiva de frangos de corte

Como se pode observar há maior frequência de relações de cooperação entre empresas e universidades. Isso se deve a dois aspectos principais. Em primeiro, como *locus* de realização de atividades complementares ao desenvolvimento tecnológico das empresas, como por exemplo, na subcontratação de serviços para análises de produtos (em laboratórios) e realização de testes com animais a campo. Em segundo, como difusoras e geradoras de inovações e conhecimentos, por meio do desenvolvimento de substâncias ou insumos.

Entretanto, há que se ressaltar que esses tipos de cooperações envolvem, na maioria das vezes, um caráter informal de negociação entre as partes, no sentido de que não há um pagamento específico e realização de contratos, mas sim, a doação de equipamentos e materiais para as universidades. Além disso, tais relações ocorrem de forma infreqüente, sem uma continuidade ao longo do tempo. Deve-se observar que, embora na figura 5.2 a universidade apresente-se como o centro de uma rede de cooperações, essa interpretação deve ser realizada com cautela. Na realidade, não existe uma única organização chamada “Universidade”, mas algumas universidades que atendem demandas específicas de todos os segmentos da cadeia produtiva analisada. Essas universidades não possuem vínculos coordenados entre si. Dessa forma, não se pode atribuí-las o caráter de um único agente central e coordenador de uma rede de cooperações.

Os motivos para o estabelecimento dessas cooperações são vários, mas destacam-se os altos custos inerentes à posse de laboratórios equipados, por parte das empresas; o curto espaço de tempo que há entre a descoberta e a imitação no mercado - o que leva as empresas a encurtarem seu tempo de pesquisa interna, utilizando alguma tecnologia da universidade -, e a própria complementaridade tecnológica, que ocorre não só em termos técnicos, mas também de conhecimento (trocas de experiências). A necessidade de testes de produtos externos também leva à proximidade das empresas com os laboratórios e institutos de pesquisa que possuem reputação na área.

Pode-se notar ainda que essas relações ocorrem, na maioria das vezes (com uma exceção), entre agentes de diferentes segmentos - que estão à jusante ou à montante da cadeia produtiva - mas dificilmente entre agentes do mesmo segmento. Nesse caso, responde-se à seguinte questão de pesquisa da tese: as relações de cooperação são mais intensas no âmbito vertical ou horizontal? A relação do tipo

horizontal se aplica somente no segmento de genética, onde há a realização de uma parceria tecnológica entre a ESALQ, a Agroceres-Ross e a Embrapa.

O tipo de relação horizontal pode ocorrer na esfera da comercialização, onde as empresas podem reunir forças para ter maior representatividade no mercado externo, por exemplo, mas dificilmente na esfera tecnológica, onde as empresas detêm algumas vantagens competitivas distintas, o que as leva a desenvolver fatores individuais para se diferenciarem dos concorrentes. A natureza da Embrapa, neste caso, enquanto instituição de caráter público, que não possui perfil predominantemente empresarial, permite questionar, inclusive, a parceria horizontal como uma cooperação entre entidades estritamente concorrentes.

Observa-se então, por meio das figuras 5.1 e 5.2, que as fontes externas de informação são fundamentais ao processo de criação de inovações, tanto no segmento de insumos como no segmento de processamento. Nota-se, também, a relevância das relações de cooperação nesse processo de desenvolvimento de produtos e processos.

Até o momento, todas as análises empreendidas levaram à reflexão de como os agentes obtêm conhecimento e tecnologias no ambiente externo à firma ou como os desenvolvem internamente. Na próxima seção, será possível analisar como essas competências são expressas em inovações de produto e processo.

5.2 Inovações Tecnológicas

5.2.1 Segmento de genética animal

As mudanças de produto nesse segmento são elaboradas a partir do melhoramento genético das linhagens puras, ou seja, a partir do próprio processo de seleção de animais, realizado nas granjas de seleção genética. No caso de algumas empresas que operam no mercado nacional, a inovação inicial não é realizada no Brasil, mas nas matrizes dessas empresas, onde estão localizados os *pedigrees*. No País, é realizado principalmente o melhoramento a partir das gerações de bisavós ou avós importadas.

No caso da Embrapa e da Agroceres-Ross, que mantêm todas as linhagens, existe trabalho de seleção dos animais com objetivo de aumentar a taxa de

conversão alimentar, a velocidade de ganho de peso, a resistência a doenças, conformidade e outras características, configurando o esforço inovativo a partir de suas próprias linhagens. Para tal, empregam programas estatísticos de genética quantitativa, ultra-sonografia e raios-X, que podem ser adotados para o controle de características que sejam repassadas a gerações futuras.

As empresas que fazem a multiplicação a partir das bisavós e avós, como a Cobb-Vantress e a Hygen, podem também realizar algumas mudanças incrementais em seus produtos, mediante aperfeiçoamentos no processo de seleção. Por exemplo, a empresa Hygen introduziu uma matriz – Hybro PG – com características de maior conformação e melhor ganho de peso, graças a mudanças das linhagens A e B das avós.

O esforço inovativo dessas empresas é coroado pela colocação dos novos produtos no mercado. A partir de então, pode ocorrer uma rápida (ou lenta) difusão no setor, que nada mais é do que a adoção das inovações pelo conjunto das empresas processadoras e por produtores, ao longo do tempo. Esse processo de difusão tecnológica não envolve somente a área de genética propriamente, mas também as áreas subjacentes, como nutrição animal e medicamentos, que são responsáveis por fornecer produtos para que a área de genética alcance os resultados desejados.

Outro ponto a destacar é que, apesar de os produtos possuírem um ciclo de vida longo (geralmente de 10 anos), ocorre constante melhoramento genético visando atender demandas específicas, segundo o segmento que se deseja atingir. Por exemplo, desde 2000, em função do aumento da industrialização de produtos e da crescente exportação, as pesquisas estão voltadas para o aumento de rendimento (aves com mais expressão de carne e menos gordura) e produção de produtos sem resíduos e resistência a doenças.

Outras alterações em processos estão voltadas para a adoção de técnicas na criação das aves, tais como: aprimoramento no manejo, método de diferenciação da ração, manejo da ambiência, etc. Embora as maiores mudanças em genética sejam realizadas principalmente no exterior (nas matrizes, que detêm as linhagens puras), no Brasil, existe grande esforço para melhoria de manejo, ambiência e nutrição animal, tornando possível que uma reprodutora alcance maior produtividade. A criação em escuro, por exemplo, é uma inovação introduzida por uma empresa do segmento (a Hygen), que elevou a produtividade das aves. Foram requeridos significativos

investimentos em instalações e equipamentos para controle da luz, temperatura e umidade. O controle de temperatura dos incubatórios também é extremamente importante, pois fornece uma maior uniformidade aos animais quando nascem.

Outra inovação muito importante para a criação das aves, e que vem sendo adotada pela Cobb-Vantress, é o controle de ratos em granjas. As granjas são isoladas para evitar o contato das aves com os ratos, que são os principais transmissores de salmonela. Poucas empresas no mundo possuem um controle tão eficaz. O maior controle de doenças que afetam as aves alojadas no Brasil possibilita, inclusive, que o país exporte material genético para outras regiões.

De forma geral, as alterações que remetem a um produto tecnologicamente melhorado nesse segmento são relacionadas a processos, seja de desenvolvimento genético ou de criação do animal. No entanto, as inovações de processo implicam diferente *lead time* e resultados distintos em termos produtivos no mercado. Isso ocorre porque as inovações de produto que são resultantes do desenvolvimento genético - conhecer melhor as características das aves *pedigrees* e selecioná-las de acordo com características de interesse - demandam maior espaço de tempo entre o início do processo de desenvolvimento e a difusão desse material em escala comercial. Já as inovações no processo de criação dos animais, além de trazerem resultados em menor tempo, objetivam principalmente o aumento de produtividade e a redução de custos, ou seja, elevar a produtividade de aves alojadas, tornando-as ainda capazes de reproduzir aves com boa conformação, etc.

5.2.2 Segmento de nutrição animal

Em primeiro lugar, deve-se ressaltar que todas as empresas desse segmento produzem uma gama variada de produtos, o que inclui rações completas, concentrados, núcleos e *premix*. Em cada linha, elas produzem diferentes produtos para fases distintas de crescimento dos animais. Por exemplo, na linha de rações, podem ser encontrados produtos para a fase inicial de vida (até 21 dias), para crescimento (de 21 a 42 dias) e para a fase de acabamento (42 dias ao abate). Apesar de a maioria atuar nas mesmas linhas de produtos, há diferenças entre elas no que diz respeito ao enfoque do produto e, conseqüentemente, às inovações trabalhadas por cada empresa no mercado.

Na maioria das empresas pesquisadas é maior a atenção à produção de *premix*, núcleos e suplementos vitamínicos e minerais. De acordo com a perspectiva das empresas, ração e concentrados não exigem elevado conhecimento tecnológico de produção, podendo ser formulados por produtores a partir do processo de mistura de ingredientes. Por outro lado, a fabricação de núcleos e *premix* exige da empresa maior conhecimento em nutrição animal e, principalmente, da importação de alguns minerais e vitaminas. Assim, as tecnologias envolvidas na produção de rações e concentrados estariam atualmente estáveis e difundidas no mercado, ao passo que, para a fabricação de suplementos, *premix* e núcleos, as tecnologias estariam em mudança constante, estando seu domínio restrito a algumas empresas.

As mudanças de produto nesse segmento estão relacionadas primordialmente às melhorias em suas características fundamentais, devido ao longo ciclo de desenvolvimento de produtos, de aproximadamente cinco anos. Assim, à medida que são feitas novas descobertas em termos de substitutibilidade de componentes, novas linhas de produtos são criadas e antigas são excluídas. Isso ocorre, por exemplo, no lançamento de produtos com diferentes níveis nutricionais. No caso do componente lactose, por exemplo, pode-se utilizá-lo por meio do leite em pó integral, no leite semidesnatado, no leite desnatado, no soro de leite, ou seja, são elencados diferentes ingredientes que podem fornecer o mesmo nutriente para o produto. Outro componente que as empresas estudam e avaliam intensamente é o fosfato de cálcio. Como, no Brasil, há carência de fósforo, tendo-se que importar o produto do Marrocos, realizam-se esforços no sentido de encontrar outros componentes que tragam as mesmas características nutricionais do fósforo de cálcio.

Em função do aumento de vendas ao mercado externo, as rações produzidas estão sendo melhoradas no sentido da não-utilização de subprodutos de carne, dadas as restrições do mercado internacional quanto à contaminação pela doença da “vaca louca”. Assim, novos produtos minerais vêm sendo utilizados na linha de produção, com monitoramento mais rígido no recebimento de matérias-primas, para que não haja contaminação, por exemplo, com as linhas de outros produtos, como os do segmento de bovinos.

O lançamento de produtos minerais na forma orgânica é avaliado como altamente inovativo no mercado nacional e mundial, sendo desenvolvido a partir do

esforço de uma firma nacional. Este produto foi desenvolvido originalmente na Itália, mas começou também a ser desenvolvido e comercializado pela Tortuga, no Brasil, que contratou um pesquisador da Universidade de Turim (onde foi desenvolvida esta tecnologia). Nesse caso, a difusão do conhecimento tácito, conjuntamente ao esforço inovativo da empresa, resultou na introdução de novos produtos no mercado.

Há também, outras mudanças que não alteram as características fundamentais dos produtos, culminando em produtos tecnologicamente melhorados. São as mudanças de embalagens, como *layout* e tipo de material – por exemplo, substituindo-se o papel pelo plástico –, efetivadas pela empresa Fri-Ribe, que contribuem para a melhor apresentação do produto e, principalmente, para o menor índice de devolução de produtos, uma vez que as embalagens de papel não conservam tão bem os produtos.

Nesse processo de mudanças de produtos, adquire fundamental importância o trabalho de pesquisa de mercado realizado pela equipe de assistência técnica na identificação de oportunidades de negócio e lançamento de produtos. Em alguns casos, por meio de sistema informatizado, a empresa adquire informações sobre quais clientes usam seus produtos, há quanto tempo, qual a avaliação que fazem deles, sugestões, etc. Assim, a equipe de vendas e assistência técnica traz sugestões para a empresa, fazendo avaliações de produtos existentes ou relativas ao desenvolvimento de novos. Além desse veículo de informação, muitos produtos são criados por meio da pesquisa interna da empresa e, principalmente, seguindo as tendências da área de genética animal, pois essas duas áreas, juntamente com a de medicamentos, devem estar ajustadas para atingir os objetivos em termos de desenvolvimento e crescimento do animal.

As mudanças em processo na área de nutrição animal são consideradas sigilosas por algumas corporações. Mas, de forma geral, as mudanças se traduzem em: a) automatização de algumas funções produtivas, como recebimento de matéria-prima e dosagem; b) compra de equipamentos mais atualizados, como balanças de precisão, moinhos, misturadores, máquinas para peletizar, máquinas de ensaque, empilhadeiras; c) desenvolvimento de processo para produto livre de drogas (demanda específica de uma empresa processadora); d) adoção de agente fluidez nos processos.¹⁵¹

¹⁵¹ A adoção de um agente fluidez consiste na utilização de matérias-primas, por exemplo, a sílica gel

De forma geral, essas inovações são largamente difundidas no mercado, principalmente entre as grandes indústrias. No entanto, as empresas diferenciam-se no aspecto laboratorial. Nem todas possuem laboratórios próprios, com alta sofisticação tecnológica para análises bromatológicas, de microbiologia e outras. Por esse motivo, muitas delas terceirizam os testes laboratoriais em universidades ou por meio de laboratórios autônomos, como o Lareal de Descalvado (SP).

Um outro aspecto em que as empresas do mercado se diferenciam é na adoção de balanças automáticas para as linhas de *premix* e núcleo. A difusão dessa inovação não é ampla. As linhas de *premix* e núcleo requerem precisão na pesagem de seus ingredientes, mas algumas empresas ainda utilizam pesagem manual, como é o caso da Fri-Ribe, que utiliza balanças manuais com batedeiras automatizadas.

De modo amplo, tais inovações de processo têm repercutido em diminuição de custos por parte das empresas, devido à redução de mão-de-obra e aumento na eficiência dos processos produtivos, impactando inclusive na melhoria da qualidade. Para isso, foi necessária a importação de equipamentos, como máquinas de peletizar, da Dinamarca, Suécia e Holanda. Os outros equipamentos puderam ser encontrados no Brasil.

5.2.3 Segmento de medicamentos

Para discutir as inovações realizadas nesse segmento, torna-se necessário conhecer as diferentes linhas de produtos disponíveis no mercado. Como principais linhas de produtos nesse segmento, podem-se encontrar: vacinas (linha biológica), antibióticos, quimioterápicos (sulfa), anticoccidiano, endoparasiticida (linha farmacêutica) e outros (hormônios, promotores de crescimento, acidificantes, inativadores de toxinas e suplementos vitamínicos e minerais). Estes produtos são de uso interno, destacando-se para uso externo os produtos desinfetantes e ectoparasiticidas.

As empresas da amostra, de forma geral, atuam em todas essas linhas, havendo, entretanto, algumas exceções. As vacinas, por exemplo, são comercializadas somente pela Fort Dodge e Bayer. Os produtos de uso externo não são produzidos pela

precipitada, que aumentem a pureza química e fineza dos produtos.

Fort Dodge e Sanphar.

Como a necessidade de mudanças tecnológicas nesse setor é muito intensa, em função das novas exigências do próprio mercado e das descobertas nas áreas correlacionadas, observou-se, de forma freqüente, a retirada e inclusão dos produtos no mercado. Em média, houve, por parte das empresas, retirada de 2 a 10 produtos do mercado, no período de 2000 a 2003, com inclusão de igual número. Observou-se a retirada do mercado de alguns produtos da linha de antibióticos e quimioterápicos, com inclusão de produtos naturais na linha de promotores de crescimento, antiparasitários e aditivos para ração.

As mudanças de produtos nessa área são variadas, pois envolvem desde alterações completas nas características dos produtos, caracterizando produtos tecnologicamente novos, a mudanças sem alteração nenhuma em suas características fundamentais, ou seja, produtos tecnologicamente melhorados. Quanto ao primeiro aspecto, nota-se o lançamento de antibióticos - para uso isolado e combinado à ração -; ectoparasiticidas; aditivos naturais para inserção em ração, derivados de processos fermentativos; vacina contra microplasmose, dentre outros.

Por meio dos produtos antibióticos, produtos naturais e ectoparasiticidas, as empresas vêm conseguindo aumentar as vendas no mercado interno e externo, principalmente pelo fato de demonstrarem competência em associar esses produtos à alimentação dos animais. A aplicação desses medicamentos de forma associada à alimentação permite um melhor resultado zootécnico na ave.

Outro tipo de desenvolvimento importante para o setor foi expresso pela produção de vacina contra microplasmose, elaborada pela empresa Fort Dodge. Apesar de importar e comercializar esse produto no mercado doméstico, a empresa vinha desenvolvendo-o internamente.

Há uma tendência, nesse segmento - acompanhando até mesmo os padrões mundiais -, de redução da produção de produtos que deixem resíduos químicos na carne, e que é expressa pela busca de conhecimentos na área de produtos biológicos. No Brasil, a empresa Ouro Fino destaca-se por estar à frente, em relação às empresas analisadas, na pesquisa dos produtos probióticos, elaborados a partir de lactobacilos.

Se, por um lado, essas mudanças permitem o alcance de novos clientes, principalmente de clientes exportadores, e a adequação aos padrões nacionais e

internacionais (relacionados à saúde animal e humana), por outro, destacam-se também as mudanças que repercutem apenas em melhorias nas características fundamentais dos produtos. Essas mudanças são representadas por alterações na formulação de produtos e alterações de substâncias em todas as linhas de produtos. Tais mudanças visaram a redução de custos, a melhora da qualidade, o aumento da eficiência do produto (diminuindo-se a resistência de parasitas em relação ao animal) e o retorno de vendas (principalmente porque essas alterações foram feitas para produtos que já estavam difundidos no mercado e que vinham apresentando declínio em vendas).

As mudanças que não alteraram as características fundamentais dos produtos estão relacionadas a novas embalagens – troca de embalagens de papel por plástico, o que reduz a perda do produto em condições de armazenamento inadequado. Algumas dessas alterações ocorreram para adequação ao padrão mundial da empresa matriz, como foi o caso da Pfizer; além da redução do peso de pastilhas (anticoccidianos) de 10 g para 5 g, no caso da Sanphar, melhorando a qualidade do produto e a absorção por parte do animal.

Quanto aos processos produtivos, em primeiro lugar, deve-se ressaltar que, em muitas empresas, essa é uma área de sigilo industrial, em que algumas evitam expor seus processos, procedimentos e modelos de equipamentos utilizados. Ademais, as inovações nessa área não estão relacionadas a um processo totalmente novo, mas sim, a mudanças viabilizadas pela automatização de algumas funções ou à substituição de equipamentos defasados tecnologicamente. Como exemplo, destaca-se a compra de equipamentos para envase - parte do processo produtivo que era terceirizada e a Formil Química passou a realizar internamente; a aquisição de equipamentos para osmose reversa da água, destilação, máquinas de liofilização (de secagem a vácuo) e fermentadores, pela empresa Fort Dodge; a compra de cromatógrafo – equipamento específico para a análise do teor de princípio ativo – e máquinas de envase a pó, pela empresa Ouro Fino.

A produtividade dessas empresas elevou-se com as aquisições desses novos equipamentos, seja pela adoção das inovações em caráter primário, seja pela substituição de equipamentos antigos. A escala de produção e o tamanho do lote produzido aumentaram como consequência dessa difusão, acompanhados de redução de custos e melhoria no padrão de qualidade.

5.2.4 Segmento de processamento

Antes de serem discutidas as inovações realizadas neste segmento, devem-se identificar as principais linhas de produtos resultantes desta atividade, que são segmentadas em: frango inteiro, cortes de frango (o que inclui partes como coxa, sobrecoxa, asa, tulipa, entre outros) e industrializados. Em industrializados, estão inclusos, principalmente, os embutidos, como mortadela de frango, peito de frango e salsichas; os empanados; pratos prontos, e massas (que possuem a carne de frango como um de seus componentes).

Em termos de inovações, as mudanças tecnológicas de produtos identificadas nesse segmento estão relacionadas, de forma geral, a melhorias que resultam em um produto tecnologicamente melhorado. Tais mudanças fazem parte da renovação de linhas de produtos e da compra de equipamentos automatizados capazes de influenciar na moagem, no tempo de cozimento, no sabor, na maciez e na textura da carne. Associado a essas mudanças, destaca-se também o processo de embalagem em pacotes menores e o fatiamento de alguns produtos. Essas transformações são principalmente visualizadas na linha de industrializados, especificamente nos embutidos e empanados, cujas mudanças de produto são muito perceptíveis pelo consumidor.

Essas mudanças de produto, que alteram as características de cor, textura e sabor, são inovações amplamente adotadas na indústria. Entretanto, algumas mudanças mais específicas, como o fatiamento de produtos embutidos para venda em bandejas e a redução de tamanhos de embalagens, como dos produtos empanados, foram observadas pioneiramente nas empresas Sadia e Perdigão - a partir de 2000, no caso dos produtos fatiados, e em 2001, em relação à redução de embalagens. Esse padrão de produção foi observado pioneiramente no plano internacional, tendo sido adaptado por essas empresas para o mercado nacional.

Os produtos inteiros e em cortes também sofreram transformações com a introdução de novas embalagens. Os frangos inteiros são produtos com menor valor agregado. Por isso, são normalmente comercializados em sacos. Os cortes, que possuem margens mais elevadas, são vendidos em embalagens compostas pelo conjunto bandeja - absorvente - filme. A utilização de absorvente privilegia a aparência dos produtos, visto que elimina a presença de sangue ou suco do produto resfriado. Também na linha de cortes, algumas empresas, como a Aurora e a Perdigão, inovaram lançando produtos

temperados.

Algumas empresas vêm introduzindo também inovações que implicam o lançamento de um novo produto. Seriam as novas linhas de produtos de pratos prontos e massas, como as *pizzas*, folhados e tortas, que vêm apresentando vendas crescentes no mercado nacional, ampliando o faturamento das empresas. Esse tipo de inovação é considerado novidade nacional apenas para as empresas adotantes (no caso, Sadia e Perdigão), uma vez que já havia sido lançado por outras empresas no âmbito internacional. Assim, as linhas de produtos novos que são introduzidas no mercado nacional são resultantes de algum esforço em termos de adaptação da tecnologia e desenvolvimento em conjunto com os fornecedores, principalmente externos, que realizam a difusão tecnológica.

Os resultados decorrentes de todas essas mudanças têm sido vários. Em primeiro lugar, deve-se citar o aumento do faturamento, devido às maiores vendas nos mercados interno e externo. Quanto aos industrializados, incluindo os produtos processados e pratos prontos, a participação desse segmento no faturamento das empresas tem sido crescente. No caso da Perdigão, somente os pratos prontos representam aproximadamente 36%; na Sadia, toda a linha de industrializados representa 48% do faturamento (para os anos de 2003 e 2004). Para o mercado externo, a participação dos produtos industrializados também tem se elevado.¹⁵²

Outro resultado importante tem sido o alcance de outros nichos específicos de mercado, como de famílias de menor tamanho ou pessoas que moram sozinhas, por meio da adoção de embalagens de menor tamanho.

Deve-se, ainda, ressaltar a importância do enquadramento dos produtos nacionais nas normas e regulações do exterior, em termos de padrão do produto inteiro ou em cortes (como peso adequado, especificação do corte, teor de sal, cor), e, também, de embalagem do produto.

A entrada de grupos estrangeiros neste segmento alterou as estratégias de algumas empresas no que diz respeito às inovações de produtos. Empresas multinacionais e nacionais diversificaram suas linhas de produtos, acompanhando a tendência dos mercados. Esse comportamento, entretanto, não foi totalmente difundido.

¹⁵² A categoria de produtos industrializados inclui não somente os produtos que possuem a carne de frango como ingrediente, como também a de suínos e bovinos, além dos produtos que pertencem a outras categorias, como tortas doces, margarinas, patês, etc.

A empresa Seara, por exemplo, que sempre manteve seu foco na produção e venda de produtos *commodities*, não alterou sua estratégia em função do expressivo mercado que domina em linhas de produtos de menor valor agregado. Já a empresa Doux Frangosul, passou a investir em produtos diferenciados, lançando os produtos empanados e os produtos industrializados na linha de perus.

Quanto a processos, apesar de informações detalhadas não terem sido especificadas (até mesmo em função da extensão dos processos produtivos para cada linha de produto), as mudanças observadas nas empresas podem ser sintetizadas na maior automatização de alguns processos, como: depenagem e escaldagem, evisceração, processos de resfriamento, desossa, classificação e pesagem, e congelamento. O box 5.3 permite a observação das vantagens trazidas às empresas pela adoção desses equipamentos.

Box 5.3 – Vantagens na utilização de equipamentos automatizados

A introdução de equipamentos automatizados de escaldagem e depenagem, além de permitir a rápida remoção das penas (com altas temperaturas da água), permite a obtenção de uma coloração mais homogênea do animal, devido à estabilidade da temperatura e a eliminação das penas do corpo, pescoço, asas, etc. As máquinas de evisceração têm a vantagem de não só possuírem capacidade nominal para um elevado número de aves (12 mil aves/hora) e com ajustes para diferentes tamanhos de aves, como permitem a precisão na retirada de alguns órgãos. Em termos de cortes e desossa automática, alguns equipamentos alcançam capacidade nominal para 6 mil aves/hora e realizam até 16 tipos de cortes nas carcaças, atendendo a diferentes mercados. Esses tipos de equipamentos reduzem os custos operacionais, mostrando um bom rendimento e uma padronização de cortes anatômicos.

A utilização de alguns equipamentos de pesagem aérea (de modelo circular) também permite a precisão de pesagem em altas velocidades para uma distribuição precisa de aves pelos diversos setores de produção, atendendo características de peso e qualidade.

As classificadoras de esteira possibilitam a pesagem na formação de lotes por tipo de produto, peso e qualidade. Já as classificadoras de partes possuem capacidade nominal de até 30 mil peças/hora para obter oito diferentes produtos classificados ao mesmo tempo. Outra grande mudança no sistema de produção e que traz vantagens para as empresas exportadoras é a implantação de túneis de congelamento contínuo, que permitem o resfriamento e o congelamento simultâneo de grandes volumes de produtos, embalados em caixas de papelão ou plástica.

A importância do mercado do Oriente Médio nas exportações também é considerada, pelo fato de levar à adoção de sistema de abate específico pelas empresas processadoras. A técnica especial de abate, conhecida como Halal, determina que as aves sejam abatidas com o peito voltado para Meca, devendo-se evocar o nome de Deus durante o sacrifício das aves para dignificar a morte do animal.

Outra exigência é que o animal não sofra na hora de sua morte. Desta forma, as aves são abatidas com um corte em movimento de meia-lua no pescoço (da direita para a esquerda), para que não sofram e não liberem enzimas na carne. O instrumento utilizado no abate das aves deve ser bastante afiado e de uso exclusivo.

O fato gerador da morte das aves deve ser o corte. A eletronarcose, método utilizado pelas agroindústrias para insensibilização das aves, pode ser usado no abate Halal, desde que não cause a morte do animal. O eletrochoque pode ser usado apenas como método de atordoamento. Por esse motivo, a maioria das agroindústrias brasileiras começou a adotar o sistema de câmara escura (uma espécie de corredor escuro) utilizado para acalmar as aves antes do abate.

Até 2002, cerca de 25 abatedouros brasileiros já possuíam esse sistema instalado, sendo checados rigorosamente pelos órgãos competentes. A Perdigão, por exemplo, conta com aproximadamente cinco unidades habilitadas para realizar o abate islâmico. Na Sadia, todas as aves produzidas, seja para exportação ou mercado interno, são abatidas por sangramento. A Seara também investe continuamente em suas unidades para melhor atender seus clientes do Oriente Médio. Recentemente, adotou o sistema de câmara escura para acalmar as aves antes do abate e atender os países da região que não permitem a insensibilização dos frangos por eletronarcose.

Fonte: ANTUNES, 2002.

Tais mudanças são cruciais para a competitividade das empresas, pois agilizam o processo de produção, propiciando aumento de produtividade. A Sadia, por exemplo, aumentou sua produção em 20% entre os anos de 1999 e 2003. Em 2003, a empresa chegou a abater 1,8 milhões de aves/dia, sendo que, em 1999, abatia 1,5 milhão/ dia.¹⁵³ A Perdigão também elevou sua produtividade em aproximadamente 40% entre 2000 e 2003. A empresa chegou à produtividade de 1,8 milhões de aves/dia, em

¹⁵³ É claro que, para esse aumento, outros fatores também contribuíram, como a compra da Granja Resende e a adoção de tecnologias de informação.

2003, comparando-se com 1,3 milhões de aves/dia, em 2000. Deve-se lembrar que a construção da nova unidade produtiva em Rio Verde (GO) também contribuiu para esse avanço. Na Seara, a produção em 2003 foi de aproximadamente 915 mil aves/dia, 471% superior à produção de 1999, 160 mil aves/dia. A Cooperativa Central Oeste Catarinense (Aurora), uma das maiores cooperativas do Brasil, também obteve aumento de produtividade, por meio de expansão e investimentos em inovação. De 1999 para 2003, o abate de aves sofreu um aumento de aproximadamente 30% - de cerca de 258 mil aves abatidas/dia, em 1999, para 325 mil aves/dia, em 2003.

Na realidade, são tecnologias que ainda estão em fase de implantação por parte de algumas empresas no Brasil, sendo avaliadas como novas tecnologias e em mudança constante, em relação à fronteira internacional. Esses novos processos são conhecidos mundialmente, principalmente porque os equipamentos são importados, tendo sido desenvolvidos na Europa, com adaptação às empresas nacionais.

Há algumas restrições na adoção dessas tecnologias. As empresas encontram barreiras tanto nas suas dificuldades financeiras quanto nas suas limitações em termos de baixa capacitação e baixa capacidade de busca de tecnologia. Isto implica a necessidade de habilitar profissionais para conduzir novas atividades, especialmente a realização de treinamento relacionado com mudanças de *lay-out* e equipamentos. Destaca-se, ainda, o fato de que flutuações na taxa de câmbio alteraram a viabilidade econômica de inovações que se encontram embutidas na aquisição de equipamentos importados.

O quadro 5.1 procura sintetizar as mudanças tecnológicas de produto e processo discutidas, para os quatro segmentos analisados.

QUADRO 5.1 – Mudanças tecnológicas de produto e processo nos segmentos de insumos e processamento

<i>Segmento de processamento</i>	<i>Mudanças tecnológicas de produtos</i>	<i>Mudanças tecnológicas de processo</i>
<i>Genética</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Conversão alimentar; - Rendimento de carne de peito; - Menor teor de gordura; - Resistência a doenças; - Conformidade; - Empenamento 	<ul style="list-style-type: none"> - Seleção assistida por marcadores; - Genética quantitativa, ultrasonografias, raios-x; - Técnicas na reprodução e criação: controle de temperatura de incubatórios; método de distinção de ração; controle de ratos em granjas; controle de luz, temperatura e umidade em granjas.
<i>Nutrição</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Substituição de componentes; - Rações sem subprodutos de carne; - Produtos minerais na forma orgânica; - Mudanças em embalagem: <i>layout</i> e substituição do papel pelo plástico 	<ul style="list-style-type: none"> Automatização de funções produtivas: - Recebimento de matéria-prima e dosagem; - Balanças de precisão; - Moinhos; - Misturadores; - Máquinas de peletizar; - Ensaque; - Adoção de agente fluidez
<i>Medicamentos</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Lançamento de antibióticos para uso isolado e combinados à ração; ectoparasiticidas; aditivos naturais para inserção na ração; vacina contra microplasmose; probióticos; - Mudanças na formulação e alterações de substâncias; - Redução no tamanho de pastilhas; - Troca de embalagem de papel por plástico 	<ul style="list-style-type: none"> Automatização de processos: - Osmose reversa de água; - Destilação de líquidos; - Envase; - Liofilizador; - Fermentadores; - Balanças de precisão; - Cromatógrafos
<i>Processamento</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Embutidos fatiados em menores embalagens; - Cortes temperados; - Cortes em bandeja; - Ampliação da linha de pratos prontos; - Troca no <i>design</i> das embalagens 	<ul style="list-style-type: none"> Implantação de sistemas automáticos de: - Depenagem e escaldagem; - Evisceração; - Processos de resfriamento; - Classificação e pesagem; - Túneis de Congelamento

5.2.5 Padrão de inovação e acumulação tecnológica

As análises de inovações realizadas até o momento permitem a observação de diferentes padrões de inovação nos segmentos estudados, assim como variações no grau de acumulação tecnológica, na forma de proteger o conhecimento e outras características importantes relacionadas à dinâmica da inovação. Em primeiro lugar, a maioria das inovações realizadas pelas empresas representou limitada extensão técnica, na medida em que implicou somente melhorias em produtos ou processos existentes. Com efeito, não foram observadas mudanças que alterassem crucialmente as

bases de produção existentes. Esse ponto responde a uma das questões postuladas na tese, de qual tipo de inovação caracterizaria as mudanças tecnológicas da cadeia de frangos de corte, e qual o papel das inovações radicais e incrementais.

As trajetórias tecnológicas seguidas pelos agentes de cada segmento também variam sensivelmente, de acordo com suas áreas de aplicações de P&D, com seu foco principal de atividades tecnológicas, etc. Nota-se que, somente em um dos segmentos analisados – o de genética –, a emergência de um novo paradigma tecnológico estaria mais próxima. De qualquer forma, é preciso ponderar até que ponto a ocorrência de um novo paradigma – por meio da aplicação de técnicas da biologia molecular para o processo de seleção – iria substituir as inovações existentes, uma vez que esta técnica pode ser usada de forma conjugada ao desenvolvimento convencional, como a genética quantitativa.

De forma geral, a biologia molecular traz um conjunto de ferramentas para analisar, do ponto de vista molecular, características genéticas em nível de análise de DNA das aves. Foram primeiramente testadas e aplicadas em plantas, mas paralelamente começou-se a aplicá-las ao melhoramento animal, usando-se a genética quantitativa como principal ferramenta de apoio. Há uma interface muito grande entre essas duas áreas. A genética quantitativa já vem assessorando o melhoramento animal há anos, e o mesmo vem ocorrendo com os biólogos moleculares, para desenvolver metodologias de análises para averiguar se uma particularidade do DNA que está presente em um conjunto de aves também está presente ou ausente em outro conjunto.¹⁵⁴

Nos segmentos de nutrição animal e medicamentos, ainda que novas trajetórias tecnológicas estejam por vir, as trajetórias tecnológicas vigentes embutem graus de oportunidade para a inovação importantes, de modo a gerar inovações radicais.¹⁵⁵ Pode-se citar o uso dos produtos núcleos e *premix* na alimentação animal, assim como o desenvolvimento de minerais na forma orgânica (inovação mais recente),

¹⁵⁴ Quando as pesquisas resultantes da parceria tecnológica entre Embrapa, ESALQ e Agrocere-Ross terminarem (projeta-se até 2008) e detectarem que os marcadores se prestam aos materiais comerciais, além de ser possível pesar o frango, medir canela, avaliar quantidade de penas, realizarem ultra-som de peito e raios-X de perna, será possível tirar amostras para isolar DNA das aves e analisar detecção de marcadores. Todas essas técnicas serão usadas, então, para medir o seu índice de seleção.

¹⁵⁵ O objetivo aqui é caracterizar inovações que possam ser consideradas de largo alcance; que contribuam e continuam a contribuir para suas áreas de aplicação, em termos produtivos e econômicos. A existência de algumas dessas inovações, no entanto, não altera a avaliação geral sobre o predomínio de inovações incrementais nesta cadeia produtiva.

que trazem contribuições relevantes ao setor, do ponto de vista produtivo. Da mesma forma, cabe lembrar o uso de antibióticos combinados à ração e a trajetória de desenvolvimento de produtos biológicos, que cooperam ainda mais para o aspecto de sanidade dos animais.

Outra questão sustentada inicialmente nesta tese – em qual tipo de tecnologia (produto ou processo) há uma maior capacitação tecnológica das firmas –, também é respondida, encontrando-se algumas especificidades. Os segmentos de genética, nutrição e medicamentos, por exemplo, por fornecerem insumos a outros segmentos (produção rural e empresas processadoras), possuem seu principal foco de atividade tecnológica na inovação de produto. Qualquer alteração na formulação dos produtos (em nutrição e medicamentos) ou no processo de reprodução (no caso da genética animal) visa melhorar a qualidade dos produtos, diminuir seus custos, melhorar a característica de desempenho, etc. Como consequência, o contato com os usuários, ou seja, os agentes que fazem uso desses produtos em suas produções, também é uma importante fonte de acumulação tecnológica. Além desta, as atividades sistemáticas de busca (P&D) e a interação com fornecedores e instituições de pesquisa, fomentam o desenvolvimento de produtos nas empresas.

Os segmentos de genética e medicamentos, além de fornecerem insumos a outros agentes da cadeia produtiva, são também caracterizados como ‘dependentes’ dos avanços da ciência básica, o que faz com que o acúmulo tecnológico nessas áreas esteja relacionado à pesquisa em biotecnologia (no caso da genética) e em química (no caso de medicamentos). Assim, essas duas áreas de produção fazem uso de um conjunto amplo de conhecimentos específicos e tácitos, para as mudanças tanto de produto como de processo, por meio (principalmente) da contratação de profissionais qualificados do mercado, que possuam conhecimentos e habilidades específicas. O segmento de medicamentos, assim como o de nutrição, possui ainda uma especificidade que é a produção em larga escala, que se torna possível devido ao maior conhecimento das técnicas de produção. Isso explica por que, para algumas empresas desses segmentos, os processos produtivos são mantidos em sigilo, como forma de proteger partes específicas do processo que lhe tragam vantagens competitivas.

No contraponto desses segmentos de insumos, encontra-se o segmento de processamento, no qual a capacitação tecnológica é realmente menor em produto do

que em processos. A principal direção do acúmulo tecnológico nesse segmento está relacionada às tecnologias de processo e equipamentos relacionados. Mesmo as mudanças de produto são fortemente relacionadas à introdução de um novo ingrediente, de um novo processo, concebidos externamente à organização. Outra especificidade desse segmento é que o conhecimento e as formas de proteção contra a imitação são também favorecidos por fatores não-tecnológicos, como a marca, canais de distribuição, fidelidade do consumidor pelo produto, os quais asseguram vantagens competitivas para uma empresa em relação aos seus concorrentes.¹⁵⁶

A marca, por exemplo, é um importante ativo intangível das firmas. Por meio dela algumas empresas conseguem se diferenciar dos concorrentes, mesmo se possuem preços mais elevados no mercado, pois a marca pode ser sinônimo de confiança, qualidade, serviços oferecidos, etc. O esforço de *marketing* por parte das empresas é usado como um mecanismo no processo de apropriação dos resultados do esforço de inovação, porque os outros mecanismos de propriedade – patentes, segredo industrial, inovação contínua, *lead time*, detenção de conhecimentos específicos – podem não ser efetivos.

Assim, as organizações vêm procurando trabalhar inovações que têm como base suas estratégias de mercado, e que são capazes de sustentar algumas vantagens competitivas. A próxima seção tratará das vantagens competitivas dominadas pelos agentes no mercado, assim como as estratégias tecnológicas que preservam essas posições das firmas.

5.3 Inovação e Concorrência

5.3.1 Segmento de genética animal

Por se tratar de um segmento que fornece produtos a outros elos produtivos, como produção rural e indústria processadora, as empresas que participam desse setor procuram trabalhar fatores de competitividade que atendam às demandas desses agentes, tanto em termos de custos, como de qualidade e eficiência técnica. Entre

¹⁵⁶ A marca também se constitui em um importante mecanismo de proteção nos segmentos de nutrição e medicamentos. Neste último, principalmente, a fidelidade da marca pelo consumidor, no uso de produtos da área de saúde humana, também é transmitida para a área de saúde animal.

os fatores de competitividade perseguidos pelas empresas, destacam-se: preços competitivos mundialmente (pois as empresas de genética animal, no Brasil, também exportam matrizes e ovos férteis a outros países);¹⁵⁷ capacidade de manutenção de características genéticas pelas matrizes (pois de nada adiantaria a obtenção de uma matriz de qualidade, mas cujas características não fossem repassadas ao frango comercial); maior rendimento de cortes nobres e de carcaça; altos índices de conversão alimentar e ganho de peso; alta produtividade de ovos; boa conformação, empenamento correto, etc.

No entanto, a ênfase nos esforços tecnológicos para a obtenção de cada um desses fatores pode variar entre as empresas, segundo sua estratégia de mercado. De acordo com a estratégia de mercado, haverá uma estratégia tecnológica diferente. Podem-se elencar dois padrões de concorrência no mercado: um formado por empresas que mantêm uma estratégia mais ofensiva, e outro de empresas que mantêm estratégias dependentes em relação à matriz ou ao grupo.

Para compreender esses dois padrões, vejamos o caso da empresa Agrocere-Ross e da Embrapa. Primeiramente, deve-se ressaltar que essas instituições desenvolvem pesquisas (mesmo que não internamente, mas por meio de parceria) na área de biologia molecular, voltadas para a descoberta de marcadores moleculares específicos em frango. Ainda que não haja o uso de produtos comerciais com a aplicação desta tecnologia, nota-se o esforço tecnológico dessas empresas para realizar a pesquisa e a experiência em uma área promissora, que permitirá inovações futuras. Trabalha-se, ainda, o desenvolvimento genético a partir de linhagens puras, visando melhorar características qualitativas do produto, de forma que os produtos comerciais sejam de alta qualidade.

Esses fatores conferem a essas organizações posição de destaque em relação aos concorrentes, posicionando-as à frente no processo tecnológico de melhoramento de frangos, com uma estratégia de caráter mais ofensivo. Observa-se que, no caso da Embrapa, a escassez de recursos próprios para a condução de P&D não é vista, nesse caso, como um fator limitante de sua estratégia. Pelo contrário, ressalta a sua capacidade de conciliar outros tipos de recursos, como conhecimento, habilidades

¹⁵⁷ No ano de 2003, por exemplo, o Brasil exportou 630 mil aves para corte, ou seja, um aumento de quase 175% em relação ao ano de 2002, quando o país exportou 230 mil (UBA, 2003). Esse incremento deveu-se principalmente às empresas bisavozeiras, que passaram a atender mais mercados.

técnicas e mão-de-obra capacitada.

Já as empresas Cobb-Vantress e Hygen, além de não atuarem no desenvolvimento genético propriamente, mas sim, na multiplicação de gerações de aves, desenvolvem uma estratégia dependente em relação aos grupos aos quais estão relacionadas. Isto não significa que seus grupos controladores - no caso Cobb-Vantress e Hybro -, não adotem estratégias agressivas de pesquisa de novas tecnologias e produtos para a área de genética animal. Pelo contrário, seu efeito difusor de produtos e tecnologias se faz presente no mercado mundial, por meio das subsidiárias em várias partes do mundo (no caso, a subsidiária Cobb do Brasil) ou com contratos de licenciamento de tecnologia (contrato entre a Hybro e o Grupo Ipê nacional).

Assim, pode-se observar que tanto a subsidiária da Cobb-Vantress como a empresa Hygen exercem funções táticas, reproduzindo as tecnologias desenvolvidas pelos grupos. Isso denota, então, não só uma estratégia dependente em relação ao uso de tecnologias, mas também quanto a informações de produto e processo. Acompanhando tal estratégia, os principais elementos de competitividade enfocados por ela estão voltados para a taxa de conversão alimentar, ganho de peso, produção de ovos, fertilidade e boa conformação, ou seja, fatores que impactam diretamente no fator custo de produção.

5.3.2 Segmento de nutrição animal

Neste segmento, há um padrão claro no que diz respeito, pelo menos, a um fator de competitividade enfatizado pelas empresas. O serviço técnico, ou melhor, o atendimento às granjas de produção por meio de visitas e assistência técnica, é trabalhado de forma intensa pelas empresas analisadas, constituindo importante canal de comunicação para o desenvolvimento tecnológico. Comunicação esta que, posteriormente, remete a algumas formas de aprendizado tecnológico.

Outro elemento indutor da necessidade de comunicação com o cliente, é a confiança na marca e na tradição das empresas no mercado. Isso é considerado relevante para as empresas Agrocerec e Tortuga, que possuem as marcas mais estabelecidas do mercado.

A preocupação com menores custos e com o preço adotado no mercado é outro elemento de competitividade elencado por algumas empresas, como Agrocerec,

Fri-Ribe e Tortuga. Esse preço seria aquele que traz o maior custo-benefício para o produtor, ou seja, equilibra custo de aquisição e maior eficiência técnica.

Em algumas empresas, a preocupação maior é desenvolver linhas de produtos para outros mercados, como o de produtos especializados. Esse é o caso da empresa Fri-Ribe, que dedica maiores esforços tecnológicos à produção de rações para peixes, e da empresa Socil Guyomarch's, que também se dedica às linhas de *pet food* e peixes. Essa tendência permite a ambas a adoção de uma estratégia oportunista no mercado, uma vez que recorrem ao uso de processos produtivos que já possuem para a produção de produtos que lhes possibilitam ocupar segmentos vistos como promissores no Brasil.

Conjugando-se essa estratégia para os mercados de produtos especializados, ao fato de que ambas atuam predominantemente em produtos de baixa intensidade tecnológica para aves (rações predominantemente), pode-se concluir que no primeiro caso (Fri-Ribe), adota-se uma estratégia imitativa, e, no segundo caso (Socil Guyomarch's), uma estratégia dependente.

Os esforços tecnológicos da Fri-Ribe estão centrados em acompanhar as inovações de produto e processo introduzidas no mercado, principalmente quando as tecnologias da indústria já foram difundidas. Nesse sentido, sua estratégia não visa torná-la pioneira no lançamento de produtos nesse segmento, mas sim, permanecer no mercado, mesmo que com vendas irrisórias (principalmente para pequenos e médios clientes em todo o Brasil). Esse padrão também pode ser observado na empresa Socil Guyomarch's, que além do próprio mercado, é orientada pela matriz no que diz respeito à direção a ser seguida para a inovação. Suas ações dependem da matriz e de outras unidades do grupo, não só em relação às formulações dos produtos, mas também de um processo adaptativo a partir de visitas às outras fábricas.

Estratégias de caráter mais ofensivo podem ser observadas na Agroceres, Nutris e Tortuga. Em primeiro lugar, todas aplicam recursos em produtos de maior intensidade tecnológica, como núcleos, *premix* e suplementos minerais e vitamínicos. Em segundo lugar, desenvolvem pesquisa de forma estruturada, por meio de um departamento de P&D, com laboratórios de análise de matéria-prima e produto acabado e, no caso da Tortuga, até mesmo por meio de um centro de pesquisa, que contempla todas as funções tecnológicas. Em terceiro lugar, e não menos importante, essas

empresas buscam inovações (de médio e longo prazo) relevantes para o mercado. No caso da Agroceres, isso é possível devido ao fato de desenvolver produtos paralelamente ao desenvolvimento genético; no caso da Nutris, há busca incessante de conhecimento e de inovações demandadas pelo mercado (principalmente de exportação), por exemplo, produtos isentos de antibióticos; e no caso da Tortuga, há prospecção tecnológica de produtos inovadores em âmbito nacional, como foi o caso do lançamento dos quelatos (minerais na forma orgânica).

5.3.3 Segmento de medicamentos

Nesse segmento, fica muito evidente a busca constante pela qualidade dos produtos. O alcance de um melhor padrão de qualidade é um dos principais objetivos perseguidos por todas as empresas, o que resulta em muitas das inovações de produto e processo. A necessidade de oferecer um produto de melhor qualidade e eficiência técnica é significativa, uma vez que a concorrência é direta em relação a alguns tipos de produtos, como os da linha farmacêutica. Além destes fatores, outros são trabalhados pelos agentes, como a marca. As empresas multinacionais encontram na marca um importante fator de competitividade, dado seu reconhecimento em âmbito mundial.

A qualidade e a marca são, de forma geral, fatores relevantes, principalmente porque são elementos de observação imediata por parte dos compradores – produtores ou empresas que irão medicar as aves. Quando do momento da compra do produto, os “usuários” não estão atentos a características de produção, como, por exemplo, se o produto é importado, totalmente produzido no Brasil, mas sim, a características de desempenho – menor custo e maior eficiência. Quando da análise das características de produção, observa-se que os elementos de competitividade trabalhados pelas empresas são distintos, o que leva também à adoção de estratégias diferenciadas por cada uma.

No caso das multinacionais, principalmente Bayer e Pfizer, nota-se que essas empresas possuem estratégias tecnológicas dependentes em relação à matriz, pois suas funções de produção são reduzidas (elaboração de produtos a partir de princípios ativos importados ou comercialização de produtos que já vêm totalmente prontos). Quanto à Fort Dodge, apesar de manter uma relação dependente da matriz no âmbito

tecnológico e também comercial, pois as áreas de vendas externas também são determinadas pela matriz, observa-se que competências internas estão sendo aprimoradas. A subsidiária brasileira efetua esforços internos para a realização de inovações não só nacionais, como também mundiais, o que revela também seu posicionamento ofensivo no mercado e o papel de difusora de conhecimento para outras unidades do grupo.

A empresa nacional Formil Química também se destaca das concorrentes, devido à sua capacidade de realizar sínteses orgânicas, elaborando internamente alguns princípios ativos utilizados na síntese dos produtos. Outro aspecto que revela a estratégia ofensiva da empresa no mercado foi o lançamento de antibióticos para uso conjugado à alimentação, uma nova oportunidade de negócio nesse segmento. Entretanto, é importante ressaltar que a maioria das inovações da companhia não é primária, no sentido de pensar à frente no mercado em termos de soluções tecnológicas expressivas. Sua estratégia principal no desenvolvimento de produtos consiste em imitar as mudanças do mercado.

Essa estratégia tecnológica imitativa é perseguida também pela Sanphar, que além de se orientar pela concorrência para inovações de produto e processo, beneficia-se de estreitas relações com os fornecedores de substâncias para a realização de mudanças em produtos.

No que diz respeito a investimentos de médio e longo prazo, ou seja, pesquisas que as empresas vêm realizando, destaca-se o interesse por parte de algumas multinacionais em produzir no Brasil, o que até o momento das entrevistas só revendiam. A Bayer trabalha também para que, a partir de produção de terceiros, faça a distribuição própria de vacinas. Outra linha de produtos muito pesquisada por uma empresa do mercado, a Ouro Fino, é a de probióticos (produtos naturais à base de lactobacilos); fitoterápicos (à base de plantas naturais) e simbióticos (à base de lactobacilos), ou seja, produtos que deixam resíduo mínimo na carne. Esta empresa desenvolve uma estratégia tecnológica ofensiva, no sentido de pesquisar linhas de produtos que são promissoras para este segmento, além de permitir sua liderança técnica e de mercado.

5.3.4 Segmento de processamento

Vários fatores são determinantes para uma empresa ser competitiva na produção de frangos e derivados. Em termos gerais, para a produção de frango inteiro, o que as empresas vêm buscando é o aumento de escala de produção, objetivando a redução de custos. Em cortes, além dos fatores escala de produção e distribuição, o esforço das empresas está voltado para atender especificidades dos clientes, ofertando cortes específicos e calibrados (com tamanhos apropriados). Na linha dos industrializados, por serem estes de maior valor agregado, os quesitos marca, diferenciação e forte distribuição são os mais almejados pelas empresas, seguidos das variáveis qualidade e preço.

Apesar de os agentes concorrerem diretamente nas três linhas de produtos (frango inteiro, cortes e industrializados), cada empresa tem um foco específico de atuação no mercado interno e externo, levando à adoção de diferentes estratégias tecnológicas. A empresa Seara, por exemplo, possui uma forte base exportadora; as exportações representam mais de 50% de seu faturamento, e o segmento de aves contribui com 70% para esse resultado. Dessa forma, a empresa procura desenvolver habilidades e competências que lhe tragam vantagens competitivas para atuação nesse mercado, por exemplo, aperfeiçoando as tecnologias de equipamentos e atendendo as especificações dos clientes externos. O outro fator que a coloca em posição privilegiada em relação aos seus concorrentes é a posse de um terminal portuário próprio, localizado em Itajaí (SC), que lhe possibilita escoar a produção em menor tempo, reduzindo também gastos com logística. Por esses meios, a empresa consegue desenvolver competências para manter ou elevar sua capacidade exportadora, além de se manter atualizada no mercado interno, adotando uma estratégia defensiva no sentido de inovar com produtos já lançados pelos concorrentes.

A empresa Doux Frangosul também possui uma forte base exportadora nesse segmento; mais de 50% da produção de carne de frango são exportados. A empresa exporta frango inteiro, cortes e também industrializados – alguns embutidos e empanados. Por isso, a empresa busca trabalhar não somente a qualidade dos produtos (em todas as linhas), como também sua conformidade (no caso dos cortes, atendendo aos padrões externos). Entretanto, esta empresa apresenta esforços tecnológicos internos

reduzidos, caracterizando uma estratégia tecnológica dependente em relação à matriz. Na verdade, na produção de frangos, essa subsidiária segue o fluxo de conhecimento matriz-filial, tanto no que diz respeito a produtos como processos. É interessante observar que esse fluxo de informações e conhecimento é inverso para outro segmento produtivo, o suíno, no qual a transferência tecnológica ocorre a partir do Brasil.

A empresa Aurora diferencia-se das duas anteriores, pelo fato de possuir expressivas vendas para o mercado interno. Aproximadamente 80% de seu faturamento estão relacionados a vendas para esse mercado, sendo essa também a parcela da produção de frangos direcionada ao mercado interno. As exportações desse segmento são de produtos de menor valor agregado, como o frango inteiro e cortes de frango, e para o mercado interno, acrescentam-se os industrializados (embutidos). Devido a esse perfil, seus esforços tecnológicos estão voltados a fatores que lhe tragam vantagens competitivas no mercado nacional, como intensa padronização dos produtos (para as três linhas de produtos) e a própria qualidade da ave, que é assegurada por meio do sistema de integração com os produtores. Em termos de mudanças, suas inovações buscam acompanhar os concorrentes, o que denota uma estratégia tecnológica imitativa. Foi o caso do lançamento de cortes temperados e dos embutidos fatiados em bandejas, que já haviam sido lançados previamente; cujas tecnologias já haviam sido difundidas no mercado.

Em um terceiro grupo, destacam-se empresas que também possuem maior faturamento voltado ao mercado interno, mas cuja produção no segmento de frangos é expressiva em termos de exportações. É o caso da Sadia e Perdigão, cujos faturamentos no mercado interno são em torno de 60%. Por outro lado, essas empresas possuem uma alta capacidade exportadora no segmento de frangos. Aproximadamente 60-70% de suas produções nesse segmento são direcionadas ao mercado externo. Isso faz com que ambas procurem desenvolver vantagens competitivas para as três linhas de produtos, pois apesar de, no mercado externo, os produtos frango e cortes mostrarem maior participação, no mercado interno, a linha de industrializados vem ganhando força em seus faturamentos.

Apesar de ambas concorrerem diretamente nas três linhas de produtos (frango inteiro, cortes e industrializados), apresentam diferenças significativas em suas

estratégias. A Sadia, por exemplo, caracteriza-se por sua estratégia tecnológica ofensiva, lançando produtos novos ou melhorados de maior valor agregado, mantendo liderança de mercado nessa linha. Para isso, a empresa possui como principais vantagens competitivas: o desenvolvimento próprio de ingredientes, seja internamente ou com fornecedores; a diferenciação na linha de industrializados (tanto em pratos prontos como em empanados), e o desenvolvimento de alguns processos (principalmente de produtos que são novidade nacional). A Perdigão, apesar de adotar uma estratégia tecnológica defensiva para algumas linhas de produtos, como os pratos prontos (que foram lançados pioneiramente pela Sadia), apresenta esforços internos de P&D muito expressivos, desenvolvendo metodologias de pesquisa e novos processos, por meio das atividades do Centro de Tecnologia e da capacitação dos seus profissionais.

A atuação de cada uma dessas empresas no mercado, na produção de produtos direta ou indiretamente relacionados entre si, desdobra-se de suas estratégias de crescimento. Essas estratégias, caracterizadas pela atuação das firmas em vários mercados, com um número amplo de produtos e com diferentes bases tecnológicas e comerciais, têm promovido uma variedade de configurações produtivas na indústria processadora de frangos. Com o objetivo de visualizar essas configurações, a próxima seção tratará das estratégias de crescimento das empresas processadoras de carne de frango.

5.4 Estratégias de Crescimento das Empresas Processadoras de Carne de Frango

As empresas processadoras de frangos, no Brasil, vêm implementando estratégias de crescimento - por meio da diversificação produtiva, fusões e aquisições, parcerias -, como forma de não limitarem suas atividades a um número restrito de produtos. A análise pode ser empreendida a partir da segmentação dessas empresas em duas áreas distintas: participantes do negócio alimentos e participantes do negócio carnes. Até meados da década de 1990, todas as empresas que hoje concorrem no mercado de frangos tinham como principal foco estratégico a produção de carnes e derivados. O fenômeno que explica a transformação de algumas dessas empresas, de produtoras de carne para produtoras de alimentos, foi justamente a estratégia de diversificação, que as destaca como inovativas em áreas relacionadas àquelas em que

vinham operando.¹⁵⁸ Assim, as empresas passaram a diversificar horizontalmente sua produção, na medida em que ampliaram a produção para produtos que estavam relacionados aos seus produtos originais.

O que se observou foi a introdução de produtos com maior valor agregado, os denominados produtos “industrializados”, que passaram a constituir nova base produtiva e tecnológica de empresas como Sadia e Perdigão. O produto frango e seus derivados, como os embutidos, passaram então a ser acompanhados de produtos como *nuggets*, cortes diferenciados, massas com recheios de frango, alcançando, nos dias atuais, um *portfólio* amplo (pizzas, *hambúrgueres*, pratos prontos, grelhados e outros). Esse tipo de estratégia tem feito com que o faturamento das empresas seja crescente, ampliando suas participações no mercado interno.

Para a oferta desses novos produtos, novas bases produtivas foram instaladas, com equipamentos específicos, capacitações e matérias-primas específicas, contemplando uma nova base tecnológica. Entretanto, se comparada ao esforço competitivo das empresas em diferenciar para segmentos específicos de mercado, esta diversificação possui na base comercial sua principal sustentação. Isso fica ainda mais evidente observando-se as linhas de produtos para crianças, público jovem, pequenas famílias, apreciadores de alimentos *lights*, etc. Vale destacar que esse tipo de diversificação só é possível devido a importantes vantagens competitivas dominadas pelas empresas: canais de distribuição e o reconhecimento da marca pelo mercado, permitindo economias de escopo para diferentes produtos.

Avaliando-se as linhas de frango inteiro e de cortes, pode-se dizer que essas também sofreram transformações em suas bases tecnológica e produtiva, visando não só fatores de produtividade e custos, como também o alcance de outros mercados, principalmente externos. Por exemplo, a adoção de equipamentos para o aperfeiçoamento de demanda de cortes, assim como as formas específicas de abate para atender o Oriente Médio, indicam um maior grau de diversificação, visando outras áreas geográficas de venda.

Além da diversificação produtiva, que conduziu a uma maior diferenciação de produto no mercado interno e externo, as empresas também se

¹⁵⁸ As empresas de carnes também participam da indústria de alimentos. A distinção, nesse caso, é feita para aquelas empresas que possuem em seu *portfólio* um elevado número de produtos, que não estejam necessariamente relacionados à produção de carnes.

diferenciaram por meio da imagem, ou seja, a realização de propagandas institucionais televisivas e expressa, publicidade em revistas e jornais. Os símbolos das marcas são cada vez mais utilizados de forma a fazer com que o cliente identifique o produto rapidamente por meio de seus símbolos, ou, até mesmo, por meio do espaço físico ocupado pelas empresas (*outdoors*).

Para dar sustentação a esse crescimento, as firmas realizaram aquisições e criaram novas unidades produtivas, de modo a aumentar sua capacidade produtiva. A Sadia, no ano de 1999, comprou a Granja Resende (MG), uma das maiores empresas de carne da América do Sul. Essa aquisição permitiu à Sadia posicionar-se em uma região estratégica do País, proporcionando o aumento de 8% na capacidade instalada de produção de aves, e de 12% na de industrializados.

Em sua estratégia de crescimento, a Sadia firmou quatro parcerias nos anos de 2000 e 2001: a) criou a *BRF International Foods* com a Perdigão, para fortalecer a sua posição nas exportações em mercados emergentes, entre os quais a Rússia; b) parceria, na Europa, com a inglesa *Sun Valley* - subsidiária da Cargill - propiciando a consolidação dos negócios com industrializados e partes de aves no Reino Unido; c) acordo com a Accor e o Grupo Martins, para atuar no mercado de *food service*; d) consolidação da Apprimus, parceria com a Danone e a Cargill, para criar um consórcio para a realização de compras de bens e serviços comuns às três organizações.

Assim como a Perdigão, a Sadia vem buscando investimentos para se aproximar da região Centro-Oeste do País. A empresa investirá, nos anos de 2005 e 2007, na fábrica de Uberlândia (MG), ampliando a capacidade nas linhas de aves e suínos, e nas fábricas de rações. O abate de frango nessa unidade, que é de 42,9 milhões de cabeças/ano, tenderá a chegar a 88 milhões, com aporte de R\$ 46,4 milhões (ROCHA, 2004b). Também, em 2005, a empresa anunciou investimentos de R\$ 800 milhões (com recursos próprios), na instalação de dois abatedouros de aves no Mato Grosso. Esse investimento prevê a construção de um abatedouro em Lucas do Rio Verde (MT), com capacidade de abate de 500 mil aves/dia, e outro do mesmo porte em Campo Verde (MT) (SADIA..., 2005).

Um dos principais empreendimentos realizados pela Perdigão nos últimos quatro anos foi o Projeto Buriti – criação de um novo complexo produtivo em Rio Verde (GO), no valor de R\$ 410 milhões, com abatedouros para frangos, suínos e

produção de industrializados, dimensionado para aumentar em 30% a capacidade de produção de frigoríficos da empresa. Outro investimento começou a ser feito em Goiás, no ano de 2004, para o negócio aves (perus e chester). Trata-se da construção de uma nova fábrica, em Mineiros (GO), no valor de R\$ 240 milhões.

A Seara programou, no período de 2000 a 2003, investimentos de R\$ 100 milhões, voltados ao aumento da produção e da produtividade, ampliação da linha de produtos e ao programa de atualização tecnológica. Também nesse período, sua antiga controladora, a Ceval Alimentos, foi adquirida pelo Grupo Bunge, que tinha como estratégia o crescimento na área de alimentos.¹⁵⁹ Em setembro de 2004, a Cargill anunciou sua entrada no mercado brasileiro de carnes, com a compra do controle da Seara. A Cargill tem forte tradição no setor de aves e suínos na Europa e Estados Unidos, e sua participação no mercado nacional poderá abrir oportunidade de entrada em outros mercados, como os Estados Unidos.

A Avipal realizou investimentos em nova fábrica em Feira de Santana (BA), com início de operação em 2001, voltada à expansão no abate de aves, como principal estratégia para crescimento das exportações. Em 2004, a empresa iniciou investimentos de R\$ 10 milhões na unidade de Dourados (MS), para aumentar em 35% a sua produção de carne de frango, visando atender o mercado da Europa.

A Frangosul, que foi adquirida pela francesa Doux (em 1998), vem apostando na ampliação de linhas de produtos e de maior valor agregado. Desde 2003, a empresa persegue o objetivo estratégico de deixar de vender frango inteiro e reduzir a oferta de frango em cortes no mercado doméstico. Além disso, está fazendo alterações em linhas de produtos e lançando novas linhas. Com mais de 50% de sua receita proveniente das exportações, a Doux Frangosul também busca a diversificação no mercado externo, onde vende para 70 países. Um exemplo são as vendas de cortes de aves para supermercados e *food service*, na Europa e Ásia.

Esses casos refletem o processo de expansão das empresas em direção a novos mercados, com introdução, inclusive, de novos produtos. As empresas processadoras estão atualmente integradas por quase toda a cadeia produtiva, diversificando suas linhas de produtos de uma maneira muito intensa.

¹⁵⁹ Na verdade, a Bunge, ao longo dos últimos anos, alterou sua estratégia, no sentido de focar investimentos somente na produção de *commodities*. O único investimento mantido pelo grupo no setor de alimentos foi o da empresa Seara, até o ano de 2004, quando realizaram a venda para a Cargill.

Pode-se observar que as vantagens competitivas dessas empresas - resultantes também de suas estratégias de crescimento - conferem ao Brasil (e, conseqüentemente, às exportadoras) a condição de liderança no comércio internacional de carne de frango. Os elementos tratados acima configuram um quadro que dá suporte a uma das questões levantadas neste trabalho: as estratégias tecnológicas, sem dúvida, são importantes para a sustentação de liderança das empresas brasileiras de processamento no mercado internacional, entretanto, se trabalhadas de forma isoladas, tais estratégias não seriam suficientes para colocar o Brasil em tal posição. Os elementos tratados no capítulo 3, assim como os fatores levantados acima, sustentam tal afirmação.

Os produtores brasileiros desfrutam de importantes vantagens competitivas – algumas decorrentes da dotação de recursos naturais – que configuram uma sólida posição concorrencial em termos de custos. Dada, no entanto, a relevância de outros fatores de competitividade – qualidade, atendimento a especificações peculiares, diferenciação de produto, etc – essas vantagens em custo, isoladamente não seriam suficientes para embasar uma trajetória de crescente participação no mercado. Para isto, as empresas tiveram que desenvolver estratégias mercadológicas e tecnológicas que estreitaram as desvantagens competitivas em alguns âmbitos e anularam completamente em outros.

As vantagens relacionadas à manutenção de grandes escalas, por exemplo - decorrentes da existência de economias de produção e distribuição em larga escala -, assim como o maior poder de barganha das grandes empresas perante os seus fornecedores, são fatores explorados pelas empresas nacionais. No entanto, tais vantagens também são usufruídas por empresas internacionais, como é o caso das norte-americanas, que possuem plantas industriais com capacidade de produção superior à do mercado brasileiro.

O sistema de “integração” com os produtores rurais, o qual permite um maior controle de qualidade em todo o processo de criação do frango, teve origem nos Estados Unidos, tendo sido difundido a vários países, principalmente no Brasil. Há que se destacar, entretanto, que os plantéis nacionais, até 2005, não haviam sido contaminados com o vírus da *influenza aviária*, que levou à redução da produção de vários competidores do Brasil.

Essa condição de liderança das empresas brasileiras deve-se, sim, às estratégias comerciais das empresas - esforços de *marketing* para manter um relacionamento de longo prazo com os clientes externos - e principalmente às suas estratégias tecnológicas que conferem condição de diferenciação e qualidade dos produtos.

Assim, todas essas vantagens competitivas dominadas pelas empresas brasileiras - importância da marca, confiança do cliente externo na qualidade do produto, menores custos, economias de escala e escopo, qualidade dos plantéis, etc - acrescidas ao desenvolvimento de inovações, é que permitem a manutenção da competitividade do produto frango (e derivados) nos mercados interno e externo. Por isso a importância de que todos esses elementos sejam trabalhados em conjunto, não se devendo levar em conta somente o aspecto tecnológico como elemento central.

5.5 Considerações Finais

As análises empreendidas levam à constatação de que a cadeia de frangos de corte, no Brasil e, conseqüentemente, os segmentos que a compõem vêm buscando melhorias contínuas para manter e elevar sua posição competitiva nos mercados nacional e internacional. Essas melhorias não resultam, entretanto, somente da adoção de inovações tecnológicas, mas sim, de todo um sistema de produção e comercialização do frango.

Esse fato pode ser visualizado por meio do rigoroso controle sobre a criação do animal, com o sistema de contratos com produtores rurais; o controle sanitário dos plantéis; a adoção de procedimentos de HACCP, GMP e BPH, em várias empresas dos segmentos de insumos e processamento; a adoção de práticas de abate que atendam às exigências internacionais; distribuição em escala nacional e internacional; rapidez e flexibilidade em responder às mudanças; o reconhecimento das marcas brasileiras e, conseqüentemente, do produto brasileiro em outros países, etc.

No âmbito das inovações, conclui-se que estas se encontram em um nível intermediário de desenvolvimento das capacidades tecnológicas das empresas, pois se caracterizam por mudanças incrementais no mercado, refletindo em um grau de novidade ao nível da firma adotante ou ainda, para o mercado nacional. Assim, revelam propriamente a constituição da capacidade de imitação duplicativa da firma, no caso de

empresas que copiam o que os concorrentes internos já realizaram; e a capacidade de absorção de conhecimentos e tecnologias geradas em outros países, no caso das empresas que se espelham no que há de novidade no mercado externo. Entretanto, há que se destacar que todos os agentes, independentemente da estratégia adotada - imitação dos concorrentes, pioneirismo no mercado nacional, desenvolvimento de competências distintas das empresas matrizes (no caso das subsidiárias de multinacionais) -, possuem esforços internos para adaptar ou, até mesmo, criar inovações (em menor grau) distintas daquelas já difundidas no mercado.

Isso pôde ser visualizado nos quatro segmentos analisados, constatando-se um grupo de empresas em que a principal estratégia é imitar o que o mercado já apresenta (tanto interno como externo); e outro grupo que procura desenvolver habilidades específicas, tais como: desenvolver um processo próprio, um novo produto no âmbito do mercado nacional, ou seja, habilidades que tragam vantagens competitivas distintas das dos seus concorrentes. Há coerência entre as estratégias tecnológica e competitiva das firmas e o esforço tecnológico despendido por elas. Os esforços tecnológicos em desenvolver tecnologias de produtos tendem a ser mais elevados naquelas empresas que enfocam primordialmente faixas superiores do mercado interno (de produtos consumidos pelo usuário final ou de produtos usados pelos produtores) e que apresentam estratégias mais ofensivas.

Apesar de haver essa similaridade em relação às estratégias de inovação nos quatro segmentos, eles se diferenciam no que diz respeito às características da dinâmica tecnológica, como principal tipo de inovação, forma de acumulação tecnológica, mecanismos de apropriabilidade, ou seja, fatores que também influenciam as estratégias adotadas e, conseqüentemente, as inovações a serem buscadas. No caso das multinacionais esse ponto fica ainda mais claro, pois embora o relacionamento com a matriz e o restante do grupo seja sempre uma peça importante das estratégias tecnológicas, existe importante diversidade entre elas quanto ao aprofundamento das competências e atividades tecnológicas das filiais brasileiras.

Outro ponto a observar é que as inovações realizadas pelas empresas não se dão de forma isolada, ou seja, internamente ao âmbito da firma, mas sim, sob a forma de uma rede de inovação. Esta rede de inovação caracteriza-se por relações entre as empresas e agentes externos a elas, as quais são também responsáveis pela dinâmica de

inovações do setor. Isto pôde ser examinado quando analisadas as fontes de informação tecnológica utilizadas para a inovação e as relações de cooperações com fornecedores, universidades e institutos de pesquisa pública, clientes e outros.

As empresas tendem a realizar pesquisa em áreas onde há uma maior oportunidade de apropriação dos resultados - seja por meio de segredos ou patentes, posse de uma substância exclusiva, seja porque o retorno econômico se converte rapidamente em ganhos para a empresa, em função do atendimento às necessidades vigentes do mercado. Além disso, essa maior articulação cooperativa se manifesta de forma mais freqüente para áreas em que a aplicação de recursos por parte das firmas seria muito elevada, como no caso de utilização de laboratórios altamente equipados, e em áreas cujo desenvolvimento tecnológico no Brasil ainda dependa da formação de profissionais em centros avançados no exterior.

6. CONCLUSÃO

Nos últimos anos, é crescente o número de trabalhos que vêm atribuindo atenção à indústria de frangos de corte no Brasil, principalmente em relação ao segmento de processamento, o que decorre da afirmação dessa indústria e da cadeia produtiva como um todo - em termos produtivos e comerciais - no mercado nacional e internacional. Sem dúvida alguma, a questão tecnológica é relevante tanto nesta quanto em outras cadeias produtivas do agronegócio, sendo sua análise capaz de deflagrar mudanças nas estruturas produtivas e ditar novas formas de concorrência no mercado.

Na cadeia produtiva de frango de corte, esse processo não poderia ocorrer de forma diferente, pois além da dinâmica de inovações trazida pelos próprios agentes do mercado interno, há a influência do mercado externo, que leva as empresas a se ajustarem a cada dia, mediante as exigências de características do produto, formas de processo, aspectos sanitários, etc. Como a participação no mercado internacional é muito grande, o ritmo de mudanças tende a ser bastante intenso, mesmo que essas mudanças sejam caracterizadas por melhorias incrementais.

Nesse contexto, uma das questões de pesquisa levantada neste trabalho – que tipo de inovação caracteriza as mudanças tecnológicas da cadeia de frango de corte no Brasil e qual o papel das inovações radicais e incrementais - pôde ser respondida, mediante a constatação de que a maioria das inovações realizadas caracteriza-se fundamentalmente como produção de um produto melhorado ou melhorias em processos existentes. No entanto, algumas melhorias dentro das trajetórias tecnológicas vigentes são fundamentais, por aperfeiçoarem resultados produtivos e econômicos de toda a cadeia produtiva. São inovações que possuem larga aplicação na cadeia de frangos, trazendo resultados importantes em termos alimentar, de sanidade, etc. Dentre elas, pode-se citar o uso de antibióticos adicionados à ração animal e de produtos como núcleos e *premix*, que complementam a função alimentar dos frangos.

Dentre os segmentos analisados, o de genética é *locus* de importantes investimentos em pesquisas, devido à necessidade de se conhecer o mapeamento genético do frango, com o objetivo de aprimorar o processo de seleção genética. Dessa forma, neste segmento há um maior investimento, por parte de algumas empresas, na biologia molecular, que é uma área de pesquisa que se distingue da área que caracteriza

a trajetória tecnológica vigente, a genética quantitativa. A difusão da biologia molecular, no programa de desenvolvimento genético brasileiro, implicaria em uma inovação radical, mesmo que esta técnica fosse usada de forma complementar à genética convencional. Essa inovação aceleraria o tempo de desenvolvimento de frangos comerciais com características de interesse.

Outra questão importante a respeito das inovações é que algumas delas não estão relacionadas somente a produto ou a processo, mas sim, à forma de organizar a produção. Muitas empresas têm estabelecido normatizações para todo o processo produtivo, incluindo o controle de matérias-primas e do produto acabado, como forma de aumentar o padrão de qualidade. As empresas de processamento e nutrição animal, por exemplo, vêm inovando no sentido de adotar os programas HACCP e GMP como forma de controle de todo o processo de produção.

Relacionando-se essas mudanças à dinâmica tecnológica internacional, nota-se que o mercado externo exerce papel importante nesse âmbito, por demandar alterações nos produtos e processos existentes e, também, servir de referência para algumas inovações no mercado nacional. No primeiro caso, destaca-se a necessidade de produção de rações isentas de proteína animal; a utilização de antibióticos não similares aos utilizados para a saúde humana; o abate específico para o Oriente Médio, etc. No segundo caso, destaca-se a produção de probióticos e simbióticos, como alternativa à utilização de medicamentos com síntese química; a incorporação de mais proteínas e aminoácidos nas rações e outros alimentos; a introdução de quelatos (moléculas de aminoácidos) na nutrição animal, etc.

Para a realização dessas mudanças, as empresas necessitaram desenvolver competências específicas; compreender tecnicamente os processos; desenvolver um tipo de molécula (no caso de medicamentos e nutrição) ou um tempero específico (no caso da indústria processadora) para diferenciar-se em relação aos concorrentes; desenvolver um processo próprio, etc. Na verdade, muitas dessas competências foram construídas internamente pelas empresas, pelo próprio investimento em P&D, por meio das trocas de informações com outras unidades (quando uma empresa possui várias unidades no Brasil) ou com unidades do grupo (tratando-se de subsidiária de multinacional). Mas outras foram construídas, ou

absorvidas, a partir do ambiente externo, ou seja, de agentes que participam direta ou indiretamente dessa cadeia produtiva.

As evidências recolhidas na pesquisa, de fato, respondem a algumas questões levantadas no trabalho. Ou seja, de que a inovação nessa cadeia produtiva depende de conhecimentos externos às firmas, os quais são articulados mediante redes de cooperação; e de que tais relações de cooperação são mais intensas nas relações verticais do que nas relações horizontais.

A formação dessas redes é conseqüência da dependência dos segmentos analisados, do conhecimento e tecnologias gerados em áreas distintas daquelas em que atuam. Os segmentos de genética e medicamentos, por exemplo, cuja principal fonte do conhecimento está atrelada à ciência básica, dependem de avanços realizados por instituições que desenvolvam continuamente esse tipo de pesquisa. Da mesma forma, os segmentos de processamento, nutrição animal e, também, de medicamentos dependem de avanços tecnológicos gerados pelos seus fornecedores, seja de processos ou de matérias-primas, para a geração de inovações.

Por outro lado, uma segunda constatação que pode ser feita a partir dessa análise é a de que as empresas somente tendem a investir nessas áreas mediante a possibilidade de obterem retornos econômicos, havendo um grau considerável de apropriabilidade para a inovação. No segmento de genética animal, por exemplo, é rentável para algumas empresas somente realizarem mudanças incrementais no processo de criação do frango, ou somente alterarem linhagens de avós para a reprodução, com o objetivo de melhorar características de reprodução e desempenho zootécnico, com vistas a obter um produto competitivo e lucrativo a curto prazo. As mudanças que repercutem em características qualitativas - como resistência a doenças, frango com menos gordura, obtenção de ovo com zero de colesterol, etc. -, demandam investimentos a longo prazo, geralmente pesquisas de 8 a 10 anos, para que tais características sejam repassadas até as linhagens comerciais. Nesse caso, o retorno econômico tenderia a ser mais demorado.¹⁶⁰ Por isso, pode-se compreender a existência

¹⁶⁰ A rentabilidade, do mesmo modo que as próprias estratégias tecnológicas, é condicionada pelos ativos – tangíveis e intangíveis, incluindo o manancial de conhecimento tecnológico – de que a empresa disponha a cada momento. Empresas que tenham em algum período tomado a decisão de constituir estruturas internas aptas ao desenvolvimento mais amplo de tecnologia, tendem a cada momento, apresentar melhores perspectivas de retorno para investimentos em inovação, desde que se siga uma linha compatível com as competências e ativos pré-existentes.

de um único tipo de cooperação horizontal nesse segmento – entre empresa privada, empresa pública e universidade – para o conhecimento de marcadores moleculares em frango, com o objetivo de centralizar infra-estrutura, conhecimento e aporte de material genético para evoluir no processo de reprodução animal.

Da mesma forma, no segmento de medicamentos, ainda que as pesquisas de novas substâncias ou sínteses orgânicas sejam realizadas em menor tempo (comparativamente ao de genética), envolvem sempre ativos tangíveis e intangíveis, como laboratórios específicos e custosos, e pessoas com elevado conhecimento específico na área.

Em menor medida, os segmentos de nutrição e processamento também demandam pesquisas em novas matérias-primas e em alimentos, o que leva à necessidade de articulação com agentes de universidades e institutos de pesquisa dessa área. Entretanto, a evolução desses segmentos depende, mais fortemente, dos avanços trazidos pelos fornecedores de insumos e de equipamentos.

Como se pode perceber são várias as características – direção da acumulação tecnológica, principais formas de imitar e transferir a tecnologia, principal foco da atividade tecnológica, dentre outros – que explicam as diferenças entre os segmentos e, conseqüentemente, o grau de capacitação tecnológica das empresas em cada um deles. Nesse sentido, os segmentos analisados em seu conjunto podem apresentar maior ou menor grau de capacitação tecnológica, seja em produto ou em processo, de acordo com essas especificidades. A pesquisa também permitiu responder a uma das questões de pesquisa do trabalho: a capacitação tecnológica das firmas é maior em tecnologias de produto ou de processo?

No segmento de processamento, o processo de acumulação tecnológica está fundamentalmente relacionado a tecnologias de processo, freqüentemente incorporadas em equipamentos. A forma de obter conhecimento e transferir tecnologias também depende dos fornecedores, principalmente de equipamentos, que auxiliam no desenvolvimento tecnológico dessas empresas. É evidente que as mudanças de produto são importantes nessa atividade, provenientes, muitas vezes, da utilização de um novo ingrediente, de um novo tempero, uma nova embalagem; mas muitas das principais características do produto são alteradas mediante as mudanças de processo.

As mudanças que tendem a melhorar o sabor do alimento, formato, cor, etc., por meio da utilização de um novo equipamento ou modificações no processo existente, além de contribuírem com o aspecto da qualidade do produto, impactam também nos custos.

Para os segmentos de genética, nutrição e medicamentos, há a necessidade de maior análise. Em primeiro lugar, esses segmentos são caracterizados como fornecedores especializados para outras atividades, como a produção rural e a própria atividade de processamento. Assim, sua direção de acúmulo tecnológico está voltada principalmente para o desenvolvimento de produtos utilizados à jusante na cadeia produtiva. Muito do conhecimento gerado nessas atividades é gerado por meio da engenharia reversa de produtos dos concorrentes (notadamente no caso dos segmentos de nutrição e medicamentos), além, é claro, da possibilidade de troca de informações com os usuários - produtores rurais que façam uso dos produtos em suas granjas.

Em segundo lugar, estando a dinâmica tecnológica nesses agentes relacionadas aos avanços da ciência básica – ao menos no caso dos segmentos de genética e medicamentos – o desenvolvimento tecnológico se dá mediante aperfeiçoamentos em produtos. Há que se ressaltar, entretanto, que tanto nos segmentos de nutrição, medicamentos e de processamento animal, a adoção de equipamentos automatizados, assim como a difusão de conhecimentos (gerados a partir da habilidade de execução de atividades), tendem a resultar em importantes inovações de produto. Nesses casos, nota-se então que a capacitação tecnológica em processos também é relevante para a conseqüente redução de custos e melhoria da qualidade dos produtos.

A análise permite apontar que as inovações realizadas nessa cadeia produtiva, resultantes das estratégias tecnológicas das firmas, variaram principalmente entre ofensiva, imitativa e dependente. Essas três estratégias representam muito bem os três padrões de empresas do mercado: a) empresas cuja principal meta é o pioneirismo no mercado, seja em inovações de produto ou processo, situando-se em alguns casos como líderes de mercado; b) empresas cujo principal objetivo é seguir as inovações do mercado, principalmente dos concorrentes nacionais e internacionais, por meio da imitação; c) empresas subsidiárias cujo objetivo é adaptar e difundir tecnologias e conhecimentos gerados externamente.

Entretanto, muitas exceções puderam ser encontradas dentre esses padrões. A primeira diz respeito às empresas que mantêm uma estratégia ofensiva no mercado. Algumas empresas que adotam essa estratégia não representam necessariamente grandes firmas, com capacidade elevada de investimentos em P&D e volumes expressivos de vendas. São empresas que possuem habilidades técnicas e conhecimento em áreas importantes do desenvolvimento, possuem capacidade de desenvolver princípios ativos (como a Formil Química), etc. A segunda observação diz respeito àquelas empresas que, mesmo imitando produtos e processos para uma determinada linha de produto, desenvolvem competências para outras linhas, como é o caso da Socil Guyomarch's e Fri-Ribe, que mantêm um posicionamento mais ofensivo no mercado para outras linhas de produtos, como o de especialidades. A terceira observação, relacionada às empresas multinacionais, denota justamente a inversão de um fluxo (padrão) de informações e tecnologias de matriz para filial. Apesar de algumas subsidiárias dependerem da matriz e de outras unidades do grupo para a difusão de inovações, outras subsidiárias mantêm boa dose de autonomia em relação à matriz, desenvolvendo inovações de produto e processo de forma autônoma, de modo que essas inovações possam ser difundidas de dentro para fora.

Como complemento, fica a noção clara de que nesta cadeia produtiva a inovação, por si só, não é capaz de levar uma empresa, à condição de liderança de mercado. Isso depende, em grande parte, de outras vantagens competitivas dominadas pelas firmas, como uma forte marca e, conseqüentemente, reputação no mercado; rede de assistência técnica eficiente, capaz de não só cumprir com o atendimento ao cliente, mas também trazer informações que fomentem o processo de desenvolvimento tecnológico. Acrescentam-se, ainda, ampla rede de distribuição, menores custos e, também, preços, e eficiência técnica do produto.

Isso leva-nos a responder a terceira questão de trabalho da tese: de qual a importância das estratégias tecnológicas das firmas para sustentar a liderança brasileira das empresas de processamento no mercado internacional. Essa liderança depende, em muito, do controle de aspectos de biossegurança aos plantéis; da relação de confiança estabelecida com o cliente externo, e dos menores custos de produção, que não estão somente relacionados à escala de produção e inovação, mas também às diferenças de custos de fatores de produção – mão-de-obra e insumos. A estratégia tecnológica, sem

dúvida alguma, faz parte da estratégia competitiva da firma. Entretanto, a estratégia tecnológica não é o elemento central de competitividade do setor, pois os outros fatores também contribuem para isso.

6.1 Recomendações para Trabalhos Futuros

Algumas conclusões obtidas na tese levam à reflexão de questões mais profundas, que poderão nortear o desenvolvimento tecnológico futuro e a evolução das estruturas de mercado dos segmentos que compõem essa cadeia produtiva.

A primeira reflexão caminha na direção da Lei de Inovação, sancionada em 2004. Por meio dessa lei, é possível utilizar mecanismos que facilitem a integração entre os institutos de pesquisas, universidades e empresas, como, por exemplo: a prestação de consultoria pelas entidades públicas às empresas privadas; a utilização, pelos empreendedores, dos recursos físicos e humanos dos centros de pesquisas públicos; bolsas de estímulo à inovação, pagas pelas empresas aos pesquisadores das entidades públicas, etc.

Na cadeia produtiva de frangos, foi possível visualizar uma estrutura de inovação em rede, formada por vários agentes, destacando-se, para o desenvolvimento tecnológico: institutos de pesquisa, universidades e empresas. Pôde-se observar, também, que muitas das relações são realizadas de maneira informal, sem um pagamento específico pelos serviços. A questão que se coloca então é, se a médio e longo prazo, haverá uma nova configuração dessa rede de inovação, caracterizada por um maior número de empresas relacionando-se com as universidades e institutos de pesquisa, e mecanismos formais de contratação para a pesquisa.

A segunda reflexão também aponta na mesma direção, mas pensando-se em termos de análises de curto e médio prazo. Uma possibilidade seria avaliar quais agentes externos à empresa são preponderantes para seu desenvolvimento tecnológico, tanto no que diz respeito à fonte de informação, como à realização de parcerias tecnológicas. Seria necessário medir a intensidade de tais relações para saber quais são mais frequentes. Assim, seria possível fomentar áreas internas à empresa que representem obstáculos ao seu crescimento ou, então estimular órgãos ou institutos que sejam centrais ao desenvolvimento da cadeia produtiva.

Outra questão relacionada à inovação envolve o posicionamento estratégico das empresas de genética animal. Como foi observado, algumas empresas passaram a alocar bisavós de frangos nas subsidiárias do Brasil, como forma de proteção do material genético contra a contaminação de doenças, como a *influenza aviária*. A questão que se coloca é se, a médio prazo, essas empresas no Brasil passarão a ter mais autonomia no desenvolvimento tecnológico interno, sendo centros de alocação de aves *pedigrees* para reprodução de todas as linhagens.

Uma última questão, e não menos importante, está relacionada ao fator custo de produção. Como forma de ratificar a posição do Brasil como um dos países com menor custo de produção do frango, torna-se relevante avaliar tais custos em todos os segmentos que compõem a cadeia, utilizando-se de uma série temporal. Por meio dessa análise, seria possível, inclusive, avaliar o impacto da adoção de inovações tecnológicas para a redução dos custos de produção.

REFERÊNCIAS

- AGROCERES Nutrição Animal é certificada pela ISO 9001. **Avicultura Industrial**. Itu, 2001. Seção C & T Nutrição. Disponível em: <www.aviculturaindustrial.com.br>. Acesso em: 29 jun. 2005.
- ANTUNES, R. Em nome de Allah. **Avicultura Industrial**. Itu, 2002. Seção Negócios Exportação. Disponível em: <<http://www.aviculturaindustrial.com.br>>. Acesso em: 02 set. 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS EXPORTADORES DE FRANGO: Relatório Anual 2000: 2004. Disponível em: <<http://www.abef.com.br>>. Acesso em: 16 jun. 2005.
- ARUNDEL, A. et al. The future of innovation measurement in Europe: concepts, problems and practical directions. **IDEA Paper Series**, n. 3, 1998. Seção Download Papers. Disponível em: <<http://www.step.no/old/Projectarea/IDEA/index.htm>>. Acesso em: 12 nov. 2003.
- AVICULTURA russa pede cancelamento de acordo com os EUA. **AviSite**, 2005. Seção Mercado externo. 2005. Disponível em: <<http://www.avisite.com.br/noticias/maisnotss.asp?CodCategoria=&CodNoticia=5558&Mes=4&Ano=2005>>. Acesso em: 16 mai. 2005.
- BATALHA, M. O.; SILVA, A. L. Gerenciamento de sistemas agroindustriais: definições e correntes metodológicas. In: BATALHA, M. O. (org.). **Gestão agroindustrial**. São Paulo: Atlas, 2001.
- BATALHA, M. O.; SOUZA FILHO, H. M. **A indústria de carne no Brasil e no mundo: panorama setorial e principais empresas**. São Carlos: FINEP, GEEIN-UNESP, 2001. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/estudos>>. Acesso em: 05 ago. 2002.
- BELL, M. Learning and the accumulation of industrial technological capacity in development countries. In: FRANSMAN, M; KING, K. **Technological capability in the third world**. London: Macmillan Press Ltda, 1984. p.187-209.
- BELL, M.; PAVITT, K. Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries. **Industrial and Corporate Change**, Brighton, v. 2, n. 2, p. 157-209, 1993.
- BELLAVER, C. Qualidade dos ingredientes e das rações. **EMBRAPA Suínos e Aves**, 2002. Seção Informações Técnicas: Artigos. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_artigos/artigos_x8m12u7n.html>. Acesso em: 06 set. 2004.
- BERSCH, F. X. R.; SUGETA, S. M.; BORGES, C. A. Q.; BUENO, C. **Desafios da agricultura frente à nova realidade de produção sem promotores de crescimento e a base de rações vegetarianas**. 2004. Disponível em: <<http://www.aveworld.com.br>>. Acesso em: 11 set. 2004.
- BOA forma da Perdigão. **Avicultura Industrial**, 2004. Disponível em: <<http://www.aviculturaindustrial.com.br>>. Acesso em: 24 ago. 2004.

BARREIRAS às exportações brasileiras. In.: MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO INDÚSTRIA E COMÉRCIO. 2003. Seção Negociações Internacionais. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/inicial/index.php>>. Acesso em: 12 jan. 2005.

BATALHA, M. O.; SILVA, A. L. Gerenciamento de sistemas agroindustriais: definições e correntes metodológicas. In: BATALHA, M. O. (org.). **Gestão agroindustrial**. São Paulo: Atlas, 2001.

BORGATTI, S. P.; EVERETT, M. G.; FREEMAN, L. C. **UCINET for Windows: Software for Social Network Analysis**. Harvard, M.A.: Analytic Technologies, 2002.

BROUSSEAU, R. **L'Économie des contrats; technologies de l'Information et coordination interentreprises**. Paris: Press Universitaires de France, 1993.

BUGOS, G. Intellectual property protection in the American chicken-breeding industry. **Business History Review**, 66 (Springs), p. 127-168. 1991

BURLAMARQUI, L.; PROENÇA, A. Inovação, recursos e comprometimento em direção a uma teoria estratégica da firma. **Revista Brasileira de Inovação**. v. 2, n.1, p. 79-110, jan./jul. 2003.

CALABOTTA, D. F. Change factors impacting the poultry industry & resultant new business opportunities. In.: **FINNFEEDS TECHNICAL SYMPOSIUM**, 2002. Disponível em: <<http://ag.ansc.purdue.edu/poultry/multistate/Fivestatearticle.pdf>>. Acesso em: 06 mar. 2005.

CAMPOMAR, M. C. Do uso de “estudo de caso” em pesquisas para dissertações e teses em administração. **Revista de Administração**, São Paulo, v.26, n.3, p.95-97, jul./set, 1991.

CASSIOLATO, J. E. et al. Local systems of innovation in Brazil, development and transnational corporations: a preliminary assessment bases on empirical results of a research project. In: **DRUID'S NELSON AND WINTER CONFERENCE**, Aalborg, Denmark, 12-15 june 2001. Disponível em: <www.business.auc.dk/druid/conferences>. Acesso em: 25 jan. 2003

COASE, R. H. (1937) The nature of the firm. In: WILLIAMSON, O.; WINTER, S. (eds.). **The nature of the firm: origin, evolution and development**. Oxford: Oxford University Press, 1991.

CORIAT, B.; DOSI, G. The nature and accumulation of organizational competences/ capabilities. **Revista Brasileira de Inovação**. v. 1, n. 2, jul/dez, p. 275-326, 2002.

COSTA, I. **Empresas multinacionais e capacitação tecnológica na indústria brasileira**. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica) – Departamento de Política Científica e Tecnológica. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2003.

COSTA, F. G. P. et al.. Níveis dietéticos de proteína bruta para frangos de corte de 1 a 21 e 22 a 42 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 30, n. 5, p. 1498-1505, set./out., 2001.

COSTALES, A. A review of the Thailand poultry sector. Livestock information, sector analysis and policy branch (AGAL). In.: Food and Agriculture Organization of the United States, 2004. Reports. Disponível em: : <www.fao.org>. Acesso em: 20 jul. 2004.

DA GRANJA à mesa: fato consumado na União Européia, o processo de rastreabilidade total na avicultura já faz parte da pauta de todas as companhias avícolas brasileiras. **Avicultura Industrial**.2003. Seção Ciência e Tecnologia: Processamento de Carne. Disponível em: <http://aviculturaindustrial.com.br/site/dinamica.asp?tipo_tabela=cet&id=4341&categoria=processamento>. Acesso em: 24 ago. 2004.

DAVID, P; FORAY, D. National profiles in the systems of science and technology learning: a framework for interpreting available quantitative measure. Report for Division of Science Technology and Industry, OECD, 1994.

DE QUILO em quilo..... **Avicultura Industrial**. 2001. Seção Ciência e Tecnologia: Processamento de Carne. Disponível em: <<http://www.aviculturaindustrial.com.br>>. Acesso em: 13 nov. 2005.

DELAZARI, A. I. Benefícios da análise de perigos e pontos críticos de controle na indústria de alimentos. **Revista Aveworld**. Ano 2, n. 10, p. 40-43, jun./jul. 2004.

DEVINE, P. J.; LEE, N.; JONES, R. M.; TYSON, W. J. Diversification, merger and innovation. In: _____ **An introduction to industrial economics**. London: Unwin Hyman, 1985.

DORR, A. C.; MARQUES, P. V. Rastreabilidade na cadeia produtiva de frangos. **Avicultura Industrial**, 2004. Seção Ciência & Tecnologia: Pesquisa e Desenvolvimento. Disponível em: <http://aviculturaindustrial.com.br/site/dinamica.asp?tipo_tabela=cet&id=8672&categoria=ped> Acesso em: 12 jun. 2005.

DOSI, G. The nature of innovative process. In: DOSI, G. et al. **Technical change and economic theory**. London: Pinter Publishers Limited, 1988a. p. 221-238

DOSI, G. Sources, procedures, and microeconomic effects of innovation. **Journal of Economic Literature**, v. 26, p. 1120-1171, 1988b.

EPIDEMIA nos Estados Unidos beneficia status da ave nacional. **Avicultura Industrial**. 2003. Seção Negócios: Exportação. Disponível em: <<http://www.aviculturaindustrial.com.br>>. Acesso em: 15 dez. 2005.

EUA têm nova estratégia para mercado externo. **AviSite**, 8 mar. 2004. Seção Mercado externo. Disponível em: <<http://www.avisite.com.br/noticias/maisnotss.asp?codnoticia=4243&mes=4&ano=2004>>. Acesso em: 17 mai. 2005.

FONSECA, M. G. D. Institutional and financial Requirements for the Biotechnology in Brazil. In: GLOBELICS CONFERENCE INNOVATION SYSTEMS AND DEVELOPMENT STRATEGIES FOR THE THIRD MILLENNIUM, 1, 2003, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://redesist.ie.ufrj.br/globelics/portugues.php?modulo=trabalhos>>. Acesso em: 29 set. 2004.

FORT DODGE lança vacina contra Pneumovirose *Aviária*. **Avicultura Industrial**, 2004. Seção Negócios: Empresas. Disponível em: <http://aviculturaindustrial.com.br/site/dinamica.asp?tipo_tabela=negocios&id=10148&categoria=empresas>. Acesso em: 27 set.2004.

- FRANGOS: Rússia compra menos, mas não afeta o Paraná. **Avicultura Industrial**, 2003. Seção Negócios: Exportação. Disponível em : <http://aviculturaindustrial.com.br/site/dinamica.asp?tipo_tabela=negocios&id=6980&categoria=exportacao>. Acesso em: 13 nov. 2003.
- FREEMAN, C. **The economics of industrial innovation**. London: Macmillan, 1982.
- FREEMAN, C. Innovation, changes of techno-economic paradigm and biological analogies in economics. **Revue Économique**. v. 42, n. 2, p. 211-232, 1991a.
- FREEMAN, C. Networks of innovators, a synthesis of research issues. **Research Policy**, v. 20, p. 499-514, 1991b.
- FREEMAN, C. The economy of technical change. **Cambridge Journal of Economics**, n. 18, p. 463-514. 1994.
- FUGLIE, K.; NARROD, C.; NEUMEYER, C. Public and private investment in animal research. In: **PUBLIC-PRIVATE collaboration in agricultural research: new institutional arrangement and economic implications**. Iowa: State University Press, 2000.
- FUSFELD, H.; HAKLISCH, C. Cooperative R&D for competitors. **Harvard Business Review**, p. 60-76, nov/dez. 1985.
- GOMES, R. **A internacionalização das atividades tecnológicas pelas empresas transnacionais**: elementos de organização industrial da economia da inovação. 2003 Tese (Doutorado em Economia) – Instituto de Economia. Campinas, Universidade Estadual de Campinas.
- GUEDES, P. P. Exportação do frango brasileiro e o desafio do mercado europeu. **EMBRAPA Suínos e Aves**, 2003. Seção Informações Técnicas: Artigos. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_artigos/artigos_i7q1z1o.html>. Acesso em: 26 ago. 2004.
- GUEDES, P.P. Impactos de um surto de influenza *aviária* na cadeia avícola brasileira. **EMBRAPA Suínos e Aves**, 2004. Seção Informações Técnicas: Artigos. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_artigos/artigos_v1h70l4t.html>. Acesso em: 26 ago. 2004.
- HAGEDOOM, J; SCHAKENRAAD, J. Strategic partnering and technological cooperation. In: Dankbaar, B.; Groenewegwn, J; Schenk, H. **Perspectives in industrial economics**. Dordrecht: Kluwer 1989.
- HAKANSON, H. **Corporate technological behaviour**: cooperation and networks. London: Routledge, 1989.
- HAMEL, G.; DOZ, Y.; PRAHALAD, C. K. Collaborate with your competitors and win. **Harvard Business Review**, v. 67, n. 01, p. 133-139. 1989.
- HANSEN, J. A. Technology innovation indicator surveys. In: **STRATEGIC RESEARCH PARTNERSHIPS, PROCEEDINGS FROM AN NSF WORKSHOP**. 2001. 35p. Disponível em: <<http://www.nsf.gov/statistics/nsf01336/p2s3.htm>>. Acesso em: agos 2003.
- HENRY, R.; GRAEME, R. **The World Poultry Industry**. World Bank Group: International Finance Corporation, 1995.

IMPORTAÇÃO brasileira de galos e galinhas de linha pura/ híbrida, para reprodução. In: **MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO.**

Seção Secretaria do Comércio Exterior: AliceWeb. 2004. Disponível em:

<www.desenvolvimento.gov.br>. Acesso em: 10 jul. 2004.

INFLUENZA leva U.E. a ampliar o embargo a frango da Ásia. **Valor Econômico**, São Paulo, p. B10, 16 set. 2004.

JAENISCH, F. R. F. Biossegurança e cuidados sanitários para frangos. Instrução técnica para o avicultor: área de comunicação empresarial. **EMBRAPA Suínos e Aves**, Concórdia, n. 06, out. 1998.

JAENISCH, F. R. F. Biossegurança em plantéis de matrizes de cortes. **EMPRAPA Suínos e Aves**, 2000. Seção Informações Técnicas: Artigos. Disponível em: <http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_artigos/artigos_1x0m3t.html>. Acesso em: 26 ago. 2004.

JARAMILLO, I. et al. **Manual de Bogotá**: normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina y el Caribe. Bogotá; Colombia: OEA; RICYT; COLCIENCIAS; CYTED; OcyT: 2000.

JOHANNESSEN, J.A.; OLSEN, B.; LUMPKIN, G. T. Innovation as newness: what is new, how new, and new to whom? **European Journal of Innovation Management**, v. 4, n. 01, p. 20-31, 2001.

JOINER, E. **Dynamics of the global poultry market**. 2002. Disponível em: <<http://www.uga.edu/internationalpso/pdfs/joinerspeech.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2005.

KATZ, J. **Passado y presente del comportamiento tecnológico de América Latina**. CEPAL/ECLA, Red de Reestructuración y Competitividad, 2000. (Serie Desarrollo Productivo 75).

KIM, L.; NELSON, R. R. Technology and industrialization in newly industrializing economies. In: _____ (Eds.). **Technology, learning & innovation**: experiences of newly industrializing economies. [S.l.] : Cambridge Univ. Press, 2000.

KUHN, T. Los paradigmas científicos. In: KUHN, T. **Sociología de la ciencia**. Madrid: Alianza Editorial, 1980.

LAZZARINI, S.G. Estudos de caso para fins de pesquisa: aplicabilidade e limitações do método. In: FARINA, E.M.M.Q. (Coord). **Estudos de caso em Agribusiness**. São Paulo: Pioneira, 1997.

LEDUR, M. C. Aplicação de tecnologias moleculares no melhoramento genético de aves. **Avicultura Industrial**, 2000a. Seção Ciência e Tecnologia: Genética. Disponível em: <http://www.aviculturaindustrial.com.br/site/dinamica.asp?tipo_tabela=cet&id=13842&categoria=genetica>. Acesso em: 12 mai. 2005.

LEDUR, M.C.; SCHMIDT, G. S. Genética molecular na produção avícola: aplicação de tecnologias moleculares no melhoramento genético de aves. **EMPRAPA Suínos e Aves**, 2000b. Seção Informações Técnicas: Artigos. Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br>>. Acesso em: 26 agos. 2004.

- LUNDEVALL, B. Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation. In: DOSI, G. et al. **Technical change and economic theory**. London: Pinter Publishers Limited, 1988 . p. 349-369
- MANSFIELD, E.; LEE, J. Y. The modern university: contributor to industrial innovation and recipient of industrial R&D support. **Research Policy**. v. 25, p. 1047-1058, 1996.
- MC ADAM, R.; ARMSTRONG, G.; KELLY, B. Investigation of the relationship between total quality and innovation: a research study involving small organisations. **European Journal of Innovation Management**, v. 1, n. 03, p. 139-147. 1998.
- MALERBA, F. Learning by firms and incremental technical change. **Economic Journal**, v. 102, p. 845-859. 1992.
- MALERBA, F. Sectoral systems of innovation and production. **Research Policy**. v. 31, p. 247-264. 2002.
- MARQUES, H. L. Fase a fase – nutrição. **Avicultura Industrial**, 2002. Disponível em: <www.aviculturaindustrial.com.br>. Acesso em: 25 set. 2004.
- MARSHALL, A. **The principles of economics**. 8 ed. London: Macmillan Press, 1920.
- MARSILI, O. **Technological regimes and sources of entrepreneurship**. Eindhoven Centre for Innovation Studies, The Netherlands. Working paper 00.10., April, 2000.
- MARTINS, R.A. **Sistemas de medição de desempenho**: um modelo para estruturação do uso, 1999, 269 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). POLI/USP. São Paulo.
- MATHIEU, H. (Org.). **A nova política industrial**: o Brasil no novo paradigma. São Paulo: Marco Zero; ILDESSES; FINEP, 1996.
- MAYER, D. **Liberalization, knowledge and technology**: lessons from veterinary pharmaceuticals and poultry in México. Disponível em: <<http://www.cide.edu/investigador/documentos/david.mayer/liberalizationknowledgetechnology.pdf>>.2002. Acesso em: 02 mar. 2005.
- MELLO, A. J. R. **A dinâmica inovativa na indústria de frangos na década de 90**. 2001, 117f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). COPPE/ UFRJ. Rio de Janeiro.
- METCALFE, J. The diffusion of innovations: an interpretative survey. In: DOSI, G. et al. **Technical change and economic theory**. London: Pinter Publishers Limited, 1988. p.560-589.
- MICOTOXINAS. *Ave World*. Especial micotoxinas. **Animal World**, São Paulo, p. 01-12. abril-maio, 2004.
- NARROD, C.; PRAY, C. **Technology, policies, and the role of the private sector in global poultry revolution**. Disponível em: <<http://iatrcweb.org/oldiatrc/Papers/NarroD.pdf>>.2001. Acesso em: 03 mar. 2005.
- NASSAR, A. N. Está mais difícil vender frango à U.E. **Estado de S. Paulo**, São Paulo, 31 jul., 2002.

NELSON, R.R. **Understanding technical change as an evolutionary process.**

Elsevier Science Publishers B. V., 1987.

NELSON, R. R. The co-evolution of technology, industrial structure, and supporting institutions. In: DOSI, G.; TEECE, D. J.; CHYTRY, J. **Technology, organization, and competitiveness: perspectives on industrial and corporate change.** Oxford University Press, 1998. p. 319-334.

NOGUEIRA, A. C. L. **Custos de transação e arranjos institucionais alternativos: uma análise da avicultura de corte no estado de São Paulo.** Dissertação (Mestrado em Administração) – Departamento de Administração. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2003.

NOVA estratégia: Doux Frangosul muda para ampliar sua rentabilidade. **Valor Econômico.** 2004. Disponível em: <www.valoreconomico.com.br>. Acesso em: 08 nov. 2004.

NOVA realidade. **Avicultura Industrial.** Itu, 2001. Seção C & T: Equipamento. Disponível em: <www.aviculturaindustrial.com.br>. Acesso em: 30 jun. 2005.

OECD. **The measurement of scientific and technical activities: standard practice for surveys of research and experimental development** - Frascati Manual, 1993. Disponível em: <www.oecd.org>. Acesso em: agos 2003.

OECD. **Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data** - Oslo Manual, 1996. Disponível em: <www.oecd.org>. Acesso em: 12 mar. 2003.

OLIVEIRA, C. L.; NEVES, M. F.; SCARE, R. F. Embalagens para alimentos com enfoque em marketing: projetos e tendências. In: NEVES, M. F.; CASTRO, L. T. (orgs.). **Marketing e estratégia em agronegócios e alimentos.** São Paulo: Atlas, p. 146-160, 2003.

PALERMO NETO, J. Fatos sobre legislação e uso de antibióticos como aditivos em rações. **Avicultura Industrial**, 2004. Seção Ciência e Tecnologia: Nutrição. Disponível em: <http://www.aviculturaindustrial.com.br/site/dinamica.asp?tipo_tabela=cet&id=12425&categoria=nutricao>. Acesso em: 22 mai. 2005.

PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. **Research Policy**, v. 13, p. 343-374. 1984.

PEARCE, R. D. Decentralised R&D and strategic competitiveness: globalised approaches to generation and use of technology in multinational enterprises (MNEs). **Research Policy**, v. 28, p. 157-178, 1999.

PECUÁRIA: rebanho, abate, produção de carnes. In: MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Seção Estatística: Anuário 2004. Acesso em: <www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 10 jul. 2004.

PENROSE, E. A economia da diversificação. **Revista de Administração de Empresas**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 4, p. 7-30, 1959.

PYKA, A. Innovation networks in economics: from the incentive-based to the knowledge-based approaches. **European Journal of Innovation Management**, v. 5, n. 03, p. 152-163, 2002.

- PONDÉ, J. L. Organização das grandes corporações. In: **ECONOMIA industrial: fundamentos teóricos e práticas no Brasil**. Rio de Janeiro: Campus, 2002, p. 287-306.
- POSSAS, M. L. Em direção a um paradigma microdinâmico. In: AMADEO, E. (Org.). **Ensaio sobre economia política moderna: teoria e história do pensamento econômico**. São Paulo: Marco Zero, 1989. p. 157-177.
- POSSAS, M. L.; SALLES FILHO, S. L.; SILVEIRA, J. M. An evolutionary approach to technological innovation in agriculture: some preliminary remarks. **Cadernos de Ciência e Tecnologia, Brasília**, v. 11, n. 1/3, p. 9-31, 1994.
- POWELL, W. W. Neither market nor hierarchy: network forms of organization. **Research in Organizational Behavior**, vol. 12, p. 295-336, 1990.
- PROGRAMA nacional de sanidade avícola. In.: MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. 2004. Seção Planos e programas: programas da área rural. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 05 ago. 2004.
- QUEIROZ, S. **Internationalization of technology and the acquisition of technological capabilities in developing countries**. Brighton: SPRU, [2001]. Artigo de Pós-doutoramento. (não publicado, *draft*).
- RIEG, D. L. **Estratégia tecnológica e desempenho inovador: análise das empresas do setor médico-hospitalar de São Carlos e Ribeirão Preto**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Departamento de Engenharia de Produção. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2004.
- ROCHA, A. A Frigoríficos partem para projetos mais ousados no exterior. **Valor Econômico**, 2004a. Disponível em: <www.valoreconomico.com.br>. Acesso em: 12 nov. 2004.
- ROCHA, A. A. Sadia fará aporte de R\$ 185,3 milhões em fábrica de Uberlândia. **Valor Econômico**, B 09, 20 set. 2004b.
- RÚSSIA fixa volume de importação de carne dos Estados Unidos até 2005. **Globo Rural**, 5 maio 2005. Seção Pecuária. Disponível em: <http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC957258-1936,00.html>> Acesso em: 05 maio 2005.
- RUSSOS não confiam no frango americano. **AviSite**, 2003. Seção Mercado externo. 2003. Disponível em: <<http://www.avisite.com.br/noticias/mainsotss.asp?CodCategoria=&CodNoticia=3118&Mes=6&Ano=2003>>. Acesso em: 16 mai. 2005.
- SADIA aplica R\$ 800 milhões no Mato Grosso. **Valor Econômico**, B11, 20 set. 2005.
- SADIA. **Relatório Anual**. 2003. Disponível em: <www.sadia.com.br>. Acesso em: 20 out. 2004.
- SANDRONI, P. **Novíssimo dicionário de economia**. São Paulo: BestSeller, 1999.
- SANTINI, G. A. et al. Relatório setorial final: insumos aves. **FINEP**, 2003. Disponível em: <www.finep.gov.br/portaldpp>. Acesso em: 17 ago. 2004.
- SANTINI, G. A.; ROHENKOHL, J. Relatório setorial final: insumos suínos. **FINEP**, 2003. Disponível em: <www.finep.gov.br/portaldpp>. Acesso em: 17 agos. 2004.

SCHATZMAN, L.; STRAUSS, A. **Field research**. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1973.

SCHUMPETER, J. A. **A teoria do desenvolvimento econômico**. 3 ed. São Paulo: Nova Cultural, 1988. 169 p.

SCHUMPETER, J. A. O processo de destruição criadora. In: _____. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro: Zahar, 1984.

SECEX. Secretaria do Comércio Exterior do Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Balança Comercial**, 2004. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br>>. Acesso em: 11 mar. 2005.

SECEX. Secretaria do Comércio Exterior do Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **AliceWeb**, 2005. Disponível em: <<http://www.aliceweb.desenvolvimento.gov.br>>. Acesso em: 11 mar. 2005.

SESTI, L. A. C. **Biosseguridade em um programa de melhoramento genético de aves**. 2004. Disponível em: <<http://www.aveworld.com.br>>. Acesso em: 09 set. 2004.

SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA SAÚDE ANIMAL. **Mercado veterinário brasileiro**. 2004. Disponível em: <<http://www.sindan.com.br>>. Acesso em: 23 jan. 2004.

SINDIRAÇÕES. **Posicionamento da indústria de alimentação animal**. 2004. Disponível em: <www.sindiracoes.com.br>. Acesso em: 28 jul. 2005.

SONCINI, R. A. **Desafios sanitários da avicultura brasileira**. 2004. Disponível em: <<http://www.aveworld.com.br>>. Acesso em: 19 set. 2004.

STRANDSKOV, J.; HUNDAHL, L. S.; LAURSEN, C. M. **Strategic marketing types: evidence from the European meat processing industry**. The Aarhus School of Business. Working paper n. 60, jan., 1999.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2001.

TEECE, D. J. Profiting from technological innovation. **Research Policy**, v. 15, p. 285-305, 1986.

TEECE, D. J. Competition, cooperation and innovation: organizational arrangements for regimes of rapid technological progress. **Journal of Economic Behaviour and Organization**, v.18, p. 1-25, 1992.

TEECE, D. J.; PISANO, G.; SHUEN, A. **Dynamic capabilities and strategic management**. Berkeley: University of California, 1992. Apostila.

TENDÊNCIAS da avicultura tailandesa. **AviSite**, 2003. Seção Mercado Externo: Notícias. Disponível em: <<http://www.avisite.com.br/noticias/maisnotss.asp?codnoticia=3470&mes=9&ano=2003>>. Acesso em: 16 mai. 2005.

TETHER, B. S. Who co-operates for innovation, and why: an empirical analysis. **Research Policy**, v. 31, p. 947-967, 2002.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Managing innovation: integrating technological, market and organizational change**. Chichester: Wiley, 1997.

- UNCTAD. **Latin America's FDI inflows down in 2000**. World Investment Report 2001, UNCTAD Press Release, 2001. Disponível em: <www.unctad.org>. Acesso em: 13 fev. 2003
- UNIÃO BRASILEIRA DA AVICULTURA. **Relatório Anual 1999: 2003**. Disponível em: <<http://www.uba.com.br>>. Acesso em: 17 jul. 2004.
- UNIÃO EUROPEIA sem competitividade na avicultura. **AviSite**, 28 nov. 2003. Seção Mercado externo: 2003. Disponível em: <<http://www.avisite.com.br/noticias/maisnotss.asp?codnoticia=3720&mes=11&ano=2003>>. Acesso em: 19 mai. 2005.
- USDA. World Markets and Trade. **Total poultry meat production**. 1998. Disponível em: <<http://www.usda.gov>>. Acesso em: 13 mai. 2005.
- USDA. World Markets and Trade. **Poultry meat summary**. 2000a. Disponível em: <<http://www.usda.gov>>. Acesso em: 13 mai. 2005.
- USDA. World Markets and Trade. **Total poultry meat consumption**. 2000b. Disponível em: <<http://www.usda.gov>>. Acesso em: 13 mai. 2005.
- USDA. World Markets and Trade. **Total poultry meat product**. 2001. Disponível em: <<http://www.usda.gov>>. Acesso em: 13 mai. 2005.
- USDA. World Markets and Trade. **Broiler summary selected countries**. 2005a. Disponível em: <<http://www.usda.gov>>. Acesso em: 13 mai. 2005.
- World Markets and Trade. **The changing face of China's poultry meat imports; more competition and shifts in port inventory**. 2005b. Disponível em: <<http://www.usda.gov>>. Acesso em: 13 mai. 2005.
- USDA. World Markets and Trade. **World broiler meat trade overview**. 2005c. Disponível em: <<http://www.usda.gov>>. Acesso em: 13 mai. 2005.
- USDA. World Markets and Trade. **Total world meat exports forecast to achieve historical highs in 2005**. 2005d. Disponível em: <<http://www.usda.gov>>. Acesso em: 13 mai. 2005.
- UTTERBACK, J.M.; ABERNATHY, W.J. A dynamic model of process and product innovation. **Omega, The International Journal of Management Science**, v.3, n.6, p. 639-665, 1975.
- UTTERBACK, J. M. The dynamics of innovation. In: _____. **Mastering the dynamics of innovation**. Boston: Harvard Business Scholl Press, 1996.
- VEDPURISWAR, A V. Managing process innovations. In: VEDPURISWAR, A V. **The practice of innovation**. Vol.II. ICFAI University Press, September 2003, p. 71-79. (Management Series). Disponível em: http://www.vedpuriswar.org/Ved%20Books/The%20Practice%20of%20Innovation-II/managing_process_innovations.PDF. Acesso em: 15 jun. 2005.
- VERNON, R. Investimento externo e comércio internacional no ciclo do produto. In: SAVASINI, A. A. et al. (Orgs). **Economia internacional**. São Paulo: Saraiva, 1979. Série Anpec de Leituras de Economia
- WILKINSON, J. **A transnacionalização da indústria de sementes no Brasil: biotecnologia, patentes e biodiversidade**. Rio de Janeiro: Actionaid Brasil, 2000.

ZAHRA, S. A. Technology strategy and new venture performance: a study of corporate sponsored and independent biotechnology ventures. **Journal of Business Venturing**, v. 11, p. 289-321. 1996.

ZUSCOVITCH, E; JUSTMAN, M. Networks, sustainable differentiation, and economic development. In: BATTEN, D.; CASTI, J.; THORD, R. (Eds.). **Networks in action, economics and human knowledge**. Berlin: Springer Verlag, 1995.

APÊNDICE I

QUESTIONÁRIO UNIVERSIDADE

Identificação da Universidade:

Departamento:

Entrevistado:

Função:

Perguntas abertas

1. Comente sobre as áreas de pesquisa em frango de corte que a Universidade vem realizando nos últimos cinco anos.
2. Em quais aspectos estão sendo melhoradas as características do frango, em termos de genética e nutrição?
3. Como a Universidade faz uso da Biologia Molecular para melhorar as características do animal?
4. Há realização de parcerias tecnológicas com agentes do mercado? Qual a divisão de tarefas entre a Universidade e os outros agentes participantes?
5. Os trabalhos de parcerias são realizados com quais recursos, pensando-se em aspectos financeiros e técnicos?
6. Quais áreas necessitariam ser incentivadas e financiadas dentro dos programas de pesquisa?

APÊNDICE II

ROTEIRO PARA ENTREVISTA - INDÚSTRIA Identificação e característica da empresa/unidade investigada:

1) Identificação do entrevistado e de sua trajetória na [empresa/unidade investigada]:

Nome: _____

Cargo: _____

Tempo de empresa: _____

Formação: _____

2) Dados Gerais da [empresa/unidade investigada]:

CNPJ/CGC: _____

Razão social: _____

Nome fantasia: _____

Ano de fundação/instalação da [empresa/subsidiária] (no Brasil): _____

Ano de início da [unidade/linha de negócio investigada]: _____

3) Ocorreu alguma mudança na estrutura patrimonial/composição acionária da [empresa/unidade investigada] nos últimos três anos?

SIM

3a) Que tipo de mudança?

a empresa foi estabelecida

fusão ou cisão total

cisão parcial

incorporação de outra empresa → Qual empresa? _____

incorporação por outra empresa → Por qual empresa? _____

outra mudança → Qual? _____

3b) Qual a motivação por parte da [empresa/unidade investigada] para esta mudança da perspectiva da sua estratégia de negócios?

NÃO houve mudança

4) A [empresa] é parte de algum grupo/conglomerado?

SIM

4a) Qual grupo (nome/origem do capital) _____

4b) Qual a relação da empresa com o grupo? definições da PINTEC/IBGE

Controladora/Matriz: exerce, direta ou indiretamente, o poder (exercido nas 3 últimas assembleias ordinárias) de eleger a maioria dos administradores e de preponderar nas deliberações sociais de outra(s) sociedade(s)

Controlada/filial/subsidiária: aquela na qual a controladora, possui, direta ou indiretamente, condição considerada permanente de eleger a maioria dos administradores e de preponderar nas deliberações sociais

Coligada/associada: aquela na qual a investidora participa com pelo menos 10% de seu capital, sem controlá-la

NÃO

5) Qual a composição do capital da [empresa/unidade investigada], segundo sua origem?

Origem do capital	Composição	Observações
Doméstico privado	%	
Doméstico estatal	%	
Estrangeiro	%	

5a) Se majoritário doméstico:

i) Quantas plantas produtivas possui no Brasil (indicar sua localização)?

ii) Se atua em diferentes linhas de produtos, quantas, dentre as indicadas acima, são da unidade de negócio investigada (indicar a localização)?

iii) Possui unidades produtivas no exterior? Se sim: qual e em que país (es)?

iv) Possui algum outro tipo de unidade (não produtiva) no exterior? Se sim: qual e em que país (s)?

5b) Se majoritário estrangeiro:

i) Qual o país de origem/onde está localizada a matriz

ii) Quantas plantas produtivas a [corporação] possui no Brasil (indicar sua localização)?

iii) Se atua em diferentes linhas de produtos, quantas, dentre as indicadas acima, são da [unidade de negócio investigada] (indicar a localização)?

iv) Qual a participação da [subsidiária brasileira] no total da [corporação]:

▪ produção (%): _____

▪ vendas (%): _____

v) Qual a posição da [subsidiária brasileira] na estratégia mundial da [corporação]?

II) Produtos e vendas

6) Qual a classificação do setor de atuação da [empresa/unidade investigada] segundo a CNAE?

Descrição atividade	CNAE Divisão	CNAE Grupo	CNAE Classe

7) Vendas:

7a) Para o ano mais recente disponível, qual o valor total das vendas da [empresa/grupo/subsidiária] brasileira e (se for o caso) sua distribuição segundo unidade de negócio (unidade investigada e outras) e mercado atendido (exportação e mercado interno)

	Total	Exportação	Mercado Interno
Empresa/Grupo/Subsidiária brasileira	(US\$ ou R\$)	(%)	(%)
TOTAL			
Unidade de negócio investigada	(%)	(%)	(%)
Outras unidades de negócio	(%)	(%)	(%)



**Se exportação = zero,
desconsidere a questão 7d**

7b) Qual o faturamento total da [empresa/unidade de negócio investigada] (no Brasil), incluindo exportações e vendas ao mercado interno, nos três anos mais recentes disponíveis? (indicar se R\$ ou US\$)

Ano	Faturamento (Exportação e Mercado Interno)

7c) No caso da [empresa/unidade de negócio investigada] exportar, qual a distribuição das suas exportações segundo mercados atendidos, para o ano mais recente disponível?.

Mercados Exportação	Ano mais recente informado: _____
	%
Mercosul	
EUA	
Europa Ocidental	
Outros	
	100%
Matriz	
Outras subsidiárias	

- 8) Quais os três principais produtos/linhas de produto da [empresa/unidade de negócio investigada] no ano mais recente informado em “7b”? Preencha a tabela a seguir de acordo com as opções apresentadas no quadro abaixo:

Característica da principal tecnologia do produto:
 (A) estável OU (B) em mudança constante
 (C) difundida OU (D) nova/restrita

Quais as competências relevantes para ser competitivo no mercado deste produto/linha de produto?

Qual a situação da empresa em relação a estas competências?

Linha/Produto (quando possível, informar NCM)	% vendas	Tecnologia (A ou B/C ou D)	Elementos p/ competitividade	Posição da empresa
1.NCM (s):				
2.NCM (s):				
3.NCM (s):				
Segmento Geral NCM (s):				

- 8a) Ocorreu alguma mudança significativa (inclusão/retirada) na linha de produtos [empresa/unidade investigada] nos últimos 3 anos?

- 8b) Há algum produto/linha de produto promissor, que represente uma “aposta” em termos da estratégia da [empresa/unidade investigada]

- 9) Quais os mecanismos envolvidos na identificação das oportunidades de negócio e lançamento de novos produtos?

III) Esforço tecnológico (PRODUTO e PROCESSO)

- 10) Quais as principais fontes externas de informação e/ou conhecimento tecnológico (produto e/ou processo) utilizadas pela [empresa/unidade investigada] nos últimos três anos? (NÃO inclui COOPERAÇÃO)

Fontes de informação sobre tecnologia	Localização (país)	Produto (PD) e/ou Processo (PR)	Observações
Matriz/Outras empresas do grupo			
Fornecedores			
Clientes/consumidores			
Concorrentes			
Firmas de consultoria ou engenharia			
Universidades/ Institutos de pesquisa/ Instituições de testes e certificações			
Eventos/Publicações técnico – científicas			
Outras: especifique			

11) A [empresa/unidade investigada] já desenvolveu ou está desenvolvendo algum projeto/atividade tecnológica em cooperação/parceria com outros agentes?

NÃO

11a) Por quê?

SIM (atualmente e/ou no passado)

11b) Classifique a (s) parceria (s) conforme tabela abaixo:

Parceiros	Nome Localização do parceiro	Produto e/ou Processo	Divisão de tarefas entre os parceiros
Matriz/Outras empresas do grupo			
Fornecedores			
Clientes/consumidores			
Concorrentes			
Firmas de consultoria ou engenharia			
Universidades/ Institutos de pesquisa/ Instituições de testes e certificações			
Outras: especifique			

11c) Qual a motivação para o estabelecimento das parcerias acima mencionadas?

12) Quais atividades tecnológicas (produto e/ou processo) que a [empresa/unidade investigada] realiza INTERNAMENTE? Isto é, atividades realizadas por alguns de seus funcionários e dentro das suas instalações.

12a) A [empresa/unidade investigada] possui alguma unidade/departamento (no Brasil) dedicado exclusiva e/ou parcialmente à condução destas atividades tecnológicas INTERNAS?

NÃO

SIM: Qual (is)?

departamento de pesquisa e desenvolvimento

departamento de desenho

unidade de produção

departamento técnico

departamento de controle de qualidade

departamento de *marketing*

outro (especificar): _____

12b) Classifique as três principais atividades tecnológicas segundo o tempo dedicado a elas (contínua/ocasional) e seu nível de formalização

Atividades Tecnológicas	Contínua ou Ocasional	Formal ou Não Formal
Produto:		
Processo:		

12c) Comente sobre as motivações para condução (internamente) destas atividades ?

13) **SE subsidiária de multinacional estrangeira:**

13a) A quem o gerente/diretor da unidade indicada em 12a se reporta? Quais são os principais clientes destas atividades (Brasil e/ou exterior)?

13b) A unidade brasileira disputa com outras unidades da corporação a condução de atividades tecnológicas? Há planos para trazer para o país atividades tecnológicas atualmente não realizadas localmente?

13c) Qual a posição da subsidiária brasileira em termos das três **principais** tecnologias de produto e/ou processo que adota?

(A) **Apenas usuário**: utiliza resultados das atividades tecnológicas da matriz e/ou de outras empresas do grupo, sem realizar estas atividades internamente;
(B) **Usuário + adaptação**: utiliza resultados das atividades tecnológicas da matriz e/ou de outras empresas do grupo, mas realiza internamente esforços adaptativos (ver nota acima).
(C) **Isolado**: realiza atividades tecnológicas distintas das realizadas por outras empresas do grupo, de modo que os resultados destas atividades não são utilizados por outras empresas do grupo e vice-versa;
(D) **Centro de competência**: os resultados das suas atividades tecnológicas são utilizados por outras empresas do grupo; → neste caso identificar QUEM são os clientes (dentro da corporação multinacional)
(E) **Outra posição** (especifique): _____

Tecnologia PROCESSO	Posição (observações)
1.	
2.	
3.	

Tecnologia PRODUTO	Posição (observações)
1.	
2.	
3.	

14) Para o último ano disponível, qual a estimativa dos gastos com atividades tecnológicas realizadas internamente pela [empresa/unidade investigada] e/ou percentual do faturamento?

Categorias de gastos	(Ano: _____) R\$ ou US\$/% faturamento
Salários	
Equipamentos	
Outros (especifique)	
Total	

14a) Se os gastos acima estiverem incluídos em uma rubrica "P&D", identificar o que está incluído na mesma.

15) Quantos funcionários (segundo nível de qualificação formal) estão envolvidos na condução destas atividades? Identifique o tempo de dedicação (exclusiva ou parcial) e o departamento ao qual respondem.

Qualificação Formal	Número de funcionários	Dedicação (exclusiva - parcial)	Departamento
Técnicos de nível médio			
Técnicos de nível superior [engenheiros e cientistas]			
com graduação			
com especialização			
com mestrado			
com doutorado			
Outros (suporte)			
Total			

15a) A [empresa/unidade investigada] manteve, ampliou ou reduziu o quadro de funcionários para realização de atividades tecnológicas nos últimos três anos? Qual a razão?

15b) A [empresa/unidade investigada] possui algum programa para treinamento e/ou reciclagem destes funcionários envolvidos na condução de atividades tecnológicas?

NÃO

SIM: Indicar programas e locais de treinamento

15c) A formação dos funcionários envolvidos em atividades tecnológicas corresponde às demandas da [empresa/unidade investigada]? Isto é, as instituições de ensino técnico e superior estão formando profissionais com as qualificações requeridas pela [empresa/unidade investigada], e a um nível apropriado?

IV.1) Mudanças no PRODUTO

16) Entre 1999-2002, ocorreu alguma mudança de caráter tecnológico nos principais **produtos/linhas de produto**? Isto é, alguma mudança que tenha alterado suas características? Em caso afirmativo, faça uma apreciação dos impactos/efeitos do produto que passou por mudança tecnológica em termos do faturamento e da posição competitiva da [empresa/unidade investigada].

SIM

16a) mudança que representou alteração completa nas características fundamentais do produto, implicando um novo produto. Quais?

Impactos/Efeitos:

16b) mudança que representou melhoria nas características fundamentais do produto. Quais?

Impactos/Efeitos:

16c) apenas mudanças sem alteração nas características fundamentais do produto. Quais?

Impactos/Efeitos:

NÃO, nenhum tipo de mudança

17) Relacionar a (s) principal (s) mudança (s) nos produtos/linhas de produto. Preencha a tabela a seguir de acordo com as opções apresentadas no quadro abaixo:

<p>1ª coluna: <u>representou uma novidade</u> para:</p> <p>(MM) o mercado mundial (MR) o mercado regional (MI) o mercado nacional (EM) apenas para a empresa → indicar há quanto tempo os concorrentes introduziram esta mudança?</p> <p>2ª coluna: <u>quem</u> desenvolveu esta nova tecnologia:</p> <p>(EM) a empresa (MT) a matriz (TR) terceiros (PC) em parceria</p> <p>3ª coluna: <u>onde</u> foi desenvolvida</p> <p>(BR) principalmente no Brasil (EX) principalmente no exterior → em que país?</p>

Mudanças no produto	Novidade para (MM, MR, MI, EM)	Gerada por (EM, MT, TR, PC)	Local (BR, EX)

18) Quais os resultados decorrentes da (s) mudança (s) nos produtos em termos da estratégia da [empresa/unidade investigada]?

Resultado	1 Não relevante	2 De alguma importância	3 Importância moderada	4 Crucial
-----------	--------------------	----------------------------	---------------------------	--------------

Resultados das mudanças nos PRODUTOS	Resultado (1-4)
I) <u>Aumento de receita/faturamento</u>	
Ampliação das vendas no mercado interno * isto implicou aumento do <i>market-share</i> mercado interno?	
Desenvolvimento de novos mercados	
Aumento das exportações	
Diversificação	
Melhorou a qualidade dos produtos	
II) Redução de custos: em que/como?	
III) <u>Diversos</u>	
Reduzir danos ambientais	
Enquadramento em regulações/normas padrão (Brasil)	
Enquadramento em regulações/normas padrão (Exterior)	
Adequar às condições da demanda/cliente	
Outros (especifique)	

IV.2) Mudanças no PROCESSO

19) Identifique e classifique as principais tecnologias e/ou práticas organizacionais associadas ao processo produtivo da indústria que a [empresa/unidade investigada] atua. Isto é, quais tecnologias e/ou práticas organizacionais são IMPORTANTES/CRUCIAIS para ser competitivo nesta indústria?

Preencha a tabela a seguir de acordo com as opções apresentadas no quadro abaixo:

2ª coluna: <u>característica tecnologia</u> (A) estável, OU (B) em mudança constante (C) difundida OU (D) restrita	3ª coluna: <u>situação da empresa</u> (A) utiliza/adota (B) NÃO utiliza/NÃO adota
--	---

Tecnologia de processo e/ou Práticas organizacionais	Características A: estável OU B: em mudança constante C: difundida OU D: restrita	Situação da empresa (utiliza OU Não utiliza)	Observações
1.			
2.			
3.			

20) Entre 1999-2002, ocorreu alguma mudança de caráter tecnológico e/ou organizacional nos principais **processos produtivos** da [empresa/unidade investigada]? Em caso afirmativo, comente sobre os impactos/efeitos da (s) mudança sobre a produtividade, faturamento e posição competitiva da [empresa/unidade investigada].

SIM
21a) Quais?

_____ Impactos/Efeitos:

NÃO, nenhum tipo de mudança

21) Relacionar a (s) principal (s) mudança (s) de processo. Preencha a tabela a seguir de acordo com as opções apresentadas no quadro abaixo

1ª coluna: <u>representou uma novidade para:</u> (MM) o mercado mundial (MR) o mercado regional (MI) o mercado nacional (EM) apenas para a empresa → indicar há quanto tempo os concorrentes introduziram esta mudança?
2ª coluna: <u>quem desenvolveu esta nova tecnologia:</u> (EM) a empresa (MT) a matriz (TR) terceiros (PC) em parceria
3ª coluna: <u>onde foi desenvolvida</u> (BR) principalmente no Brasil (EX) principalmente no exterior → em que país?

Mudanças nos processos	Novidade para (MM, MR, MI, EM)	Gerada por (EM, MT, TR, PC)	Local (BR, EX)

22) Quais os resultados decorrentes da (s) mudança (s) nos PROCESSO em termos da estratégia da [empresa/unidade investigada]?

	1	2	3	4
Resultado	Não relevante	De alguma importância	Importância moderada	Crucial

Resultados das mudanças nos PROCESSOS	Resultado (1-4)
I) <u>Aumento de receita/faturamento</u>	
Ampliação das vendas no mercado interno * isto implicou aumento do <i>market-share</i> mercado interno?	
Desenvolvimento de novos mercados	
Aumento das exportações	
Diversificação	
Melhorou a qualidade dos produtos	
II) Redução de custos: em que/como?	
III) <u>Diversos</u>	
Reduzir danos ambientais	
Enquadramento em regulações/normas padrão (Brasil)	
Enquadramento em regulações/normas padrão (Exterior)	
Adequar às condições da demanda/cliente	
Melhorar segurança no trabalho	
Outros (especifique)	

IV.3) Mudanças – PRODUTO E PROCESSO

23) Qual a estratégia da [empresa/unidade investigada] para proteger os conhecimentos associados a novas tecnologias de produto e/ou processo, nos casos em que contribuiu para seu desenvolvimento?

23a) A [empresa/unidade investigada] depositou alguma patente referente a mudança tecnológica nos seus produtos e/ou processo? Se sim, informar o número de patentes e a base de depósito (INPI, WIPO/PCT, EPO...).

- SIM, no Brasil Quantas? _____ Base de depósito? _____
- SIM, no Exterior Quantas? _____ Base de depósito? _____
- NÃO

23b) A [empresa/unidade investigada] publicou artigo/livro técnico/científico associado a mudanças nos seus produtos e/ou processo? (apenas publicação a partir da(s) unidade(s) brasileira(s))

- NÃO
- SIM, indicar as referências:

24) A [empresa/unidade investigada] EFETUOU algum pagamento referente às mudanças tecnológicas e/ou organizacionais recentes nos seus produtos e/ou processos produtivos (não inclui pagamento a funcionários)? Indique o valor envolvido e o destino do pagamento (Brasil ou exterior).

Modalidade de PAGAMENTO	Sim	Não	Valor	Destino (país)
licença para exploração de patentes				
licença para uso de marcas				
<i>franchising</i>				
serviços de pesquisa				
serviços de desenvolvimento				
<i>know-how</i>				
<i>softwares</i> e outros				
máquinas, equipamentos, <i>hardware</i>				
serviços tecnológicos (testes, análises, pareceres técnicos)				
outros (especifique)				
TOTAL pagamentos				

25) A [empresa/unidade investigada] RECEBEU algum pagamento referente às mudanças tecnológicas e/ou organizacionais recentes nos produtos e/ou processos produtivos? Indique o valor envolvido e a origem do pagamento (Brasil ou exterior).

Modalidade de RECEBIMENTO	Sim	Não	Valor	Origem (país)
licença para exploração de patentes				
licença para uso de marcas				
<i>franchising</i>				
serviços de pesquisa				
serviços de desenvolvimento				
<i>know-how</i>				
<i>softwares</i> e outros				
serviços tecnológicos (testes, análises, pareceres técnicos)				
outros (especifique)				
Total recebimentos				

V) Recursos para as atividades tecnológicas e mudanças

26) Quais as fontes de recursos para financiamento para as atividades tecnológicas? Indicar o valor dos recursos liberados para o ano mais recente disponível.

Fonte de recursos	Atividade Interna (R\$ ou US)	Aquisição de tecnologia (R\$ ou US)	Total (R\$ ou US) Ano: _____	%
recursos próprios				
recursos de empresas associadas/matriz				
recursos de outras empresas no Brasil				
recursos públicos				
bancos privados				
outros organismos internacionais				
outros (especifique)				
TOTAL				100%

27) No caso da [empresa/unidade investigada] receber suporte governamental, preencher a tabela abaixo indicando a agência (FINEP, BNDES, SEBRAE, CNPq, etc), o programa a que se engajou e o montante dos recursos envolvidos (e o ano).

Agência	Programa	Valor/Ano

28) Qual a avaliação da [empresa/unidade investigada] das linhas de financiamento público atualmente disponíveis para projetos tecnológicos? [antiga questão 32]

29) A [empresa/unidade investigada] teve algum projeto tecnológico apresentado a agências governamentais para o qual:

Situação	NÃO	SIM	Observações
a agência governamental emitiu <u>parecer negativo</u>			
a agência governamental <u>demorou</u> para apresentar o parecer			
a empresa <u>deixou de solicitar</u> recursos públicos			

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)