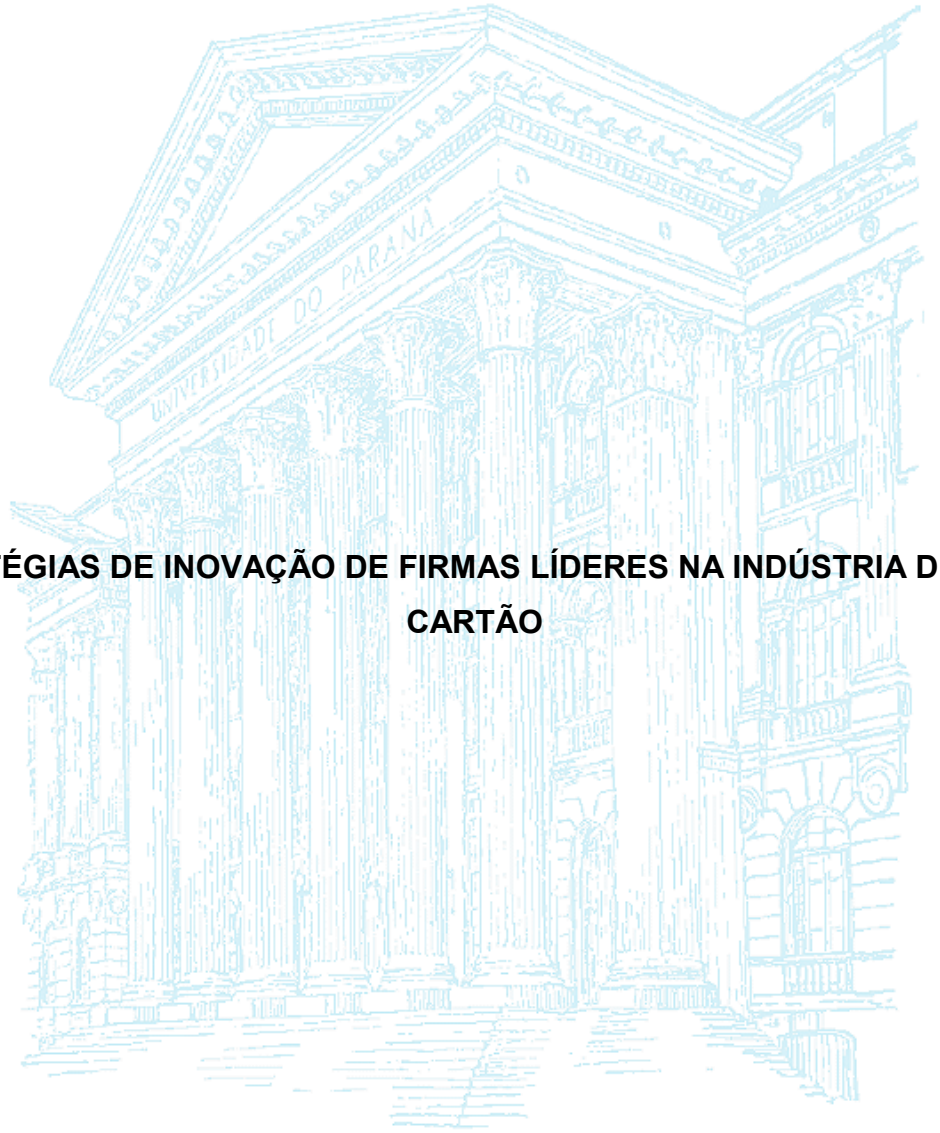
ADRIANE DE FÁTIMA QUEJI DE PAULA



ESTRATÉGIAS DE INOVAÇÃO DE FIRMAS LÍDERES NA INDÚSTRIA DE PAPEL CARTÃO

CURITIBA

MARÇO 2011

ADRIANE DE FÁTIMA QUEJI DE PAULA

ESTRATÉGIAS DE INOVAÇÃO DE FIRMAS LÍDERES NA INDÚSTRIA DE PAPEL CARTÃO

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento Econômico, pelo Programa de Pós-Graduação, Setor de Economia, Universidade Federal do Paraná,

Orientador: Professor Dr. Hermes Yukio Higashi

CURITIBA

MARÇO 2011

Ficha Catalográfica

PAULA, Adriane de F. Queji

Estratégias de Inovação de Firmas Líderes na Indústria de Papel Cartão
130 f.

Dissertação (Mestrado Profissional em Desenvolvimento Econômico) – Universidade Federal do Paraná – UFPR, Instituto de Economia, 2011.

Orientador: Prof. Dr. Hermes Yukio Higashi

1. Estratégia de Inovação. 2. Indústria de Papel Cartão. Economia

ADRIANE DE FÁTIMA QUEJI DE PAULA

ESTRATÉGIAS DE INOVAÇÃO DE FIRMAS LÍDERES NA INDÚSTRIA DE PAPEL CARTÃO

Dissertação aprovada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento Econômico, pelo Programa de Pós-Graduação, Setor de Economia, Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

Prof. Dr. Hermes Yukio Higashi
Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof. Dr. Victor Manoel Pelaez Alvarez
Universidade Federal do Paraná

Prof. Dra. Augusta Pelinski Raiher
Universidade Estadual de Ponta Grossa

A meus Pais, José e Sueli, a minha filha Verônica e ao meu marido Silvio.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Hermes Yukio Higashi, pela orientação competente, pelo respeito, profissionalismo e amizade.

Ao meu marido Silvio, pelo apoio incondicional dedicado nestes dois anos de estudo. Minha gratidão e eterno amor.

A minha filha Verônica, pela alegria de tê-la como filha e pelo carinho, amor e compreensão.

Aos meus pais pela minha vida, minha educação e meu caráter.

Aos queridos professores da UFPR pelo conhecimento transmitido no decorrer das aulas, pela paciência e dedicação.

Aos meus colegas de mestrado, em especial a minha querida amiga Jozeane Schiochet, pelo agradável convívio e aprendizado.

Ao Sistema FIEP pelo apoio financeiro e pela liberação da jornada de trabalho na sexta feira o que possibilitou minha participação as aulas do mestrado, minha gratidão.

A Deus, pois sem ele nada disto se concretizaria.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS IV

LISTAS DE TABELAS V

LISTAS DE QUADROS VI

RESUMO VII

ABSTRACT VIII

1.1. APRESENTAÇÃO DO SETOR DE PAPEL 1

1.1.1 Desempenho Brasileiro do Setor de Papel 3

1.1.2. Desempenho Paranaense do Setor de Papel 4

1.2. RELEVÂNCIA DA INDÚSTRA DE PAPEL CARTÃO DO BRASIL 6

1.3. PROBLEMA DE PESQUISA 8

1.3. OBJETIVOS 8

1.4. HIPÓTESE 8

1.5. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO 9

2. REVISÃO DE LITERATURA 10

2.1. INOVAÇÃO 10

2.2.TEORIA DA FIRMA NEOSCHUMPETERIANA 13

2.3. FONTES DE INOVAÇÃO NA EMPRESA 17

2.4. CRESCIMENTO DA FIRMA DE EDITH PENROSE 17

2.4.1. Administração Competente 18

2.4.2. Conhecimentos 19

2.4.3. Incertezas 20

2.4.4. Incentivos e Obstáculos Externos e Internos ao Crescimento da Firma 20

2.4.5. Demanda como Representação das Expectativas dos Empresários 21

2.4.6. Diversificação 22

2.4.7. Importância de uma Base Tecnológica 23

2.4.8. Papel das Aquisições 24

2.4.9. Concorrência 24

2.4.10. Integração Vertical 26
2.5. VANTAGENS COMPETITIVAS 27
2.5.1. Vantagens de custo 27
2.5.2. Vantagens de Diferenciação de Produto 29
2.6. BARREIRAS A ENTRADA 31
2.7. APRENDIZADO 32
2.8. PARADIGMA, DINÂMICA E TRAJETÓRIA TECNOLÓGICAS 33
2.8.1 Cumulatividade 36
2.8.2 Oportunidade e Apropriabilidade 37
2.9. INOVAÇÃO E ESTRATÉGIA COMPETITIVA 37
2.9.1 Estratégicas Tecnológicas 38
2.9.1.1 Estratégia Ofensiva de Inovação 38
2.9.1.2 Estratégia Defensiva 42
2.9.1.3 Estratégia Imitativa 44
2.9.1.4 Estratégia Dependente 47
2.9.1.5 Estratégia Tradicional 48
2.9.1.6 Estratégia Oportunista 49
3. METODOLOGIA 50
3.1. DADOS DE PESQUISA 50
3.2. TÉCNICA DE ANÁLISE 53
3.2.1. Concentração de Mercado 53
3.2.2. Estratégia de Inovação 55
4. ESTRUTURA DE MERCADO DA INDÚSTRIA DE PAPEL CARTÃO 65
4.1. CAPACIDADE INSTALADA 65
4.2 PRODUÇÃO 67
4.2.1. Classificação do Papel Cartão Produzido no Brasil 68
4.2.2. Concentração de Mercado do Setor de Papel Cartão 69
4.3. DESTINO DA PRODUÇÃO BRASILEIRA DE PAPEL CARTÃO 70

4.4. INSERÇÃO BRASILEIRA NO COMÉRCIO INTERNACIONAL 71
4.5. BARREIRAS À ENTRADA NO SETOR DE PAPEL : 73
4.6. DINÂMICA TECNOLÓGICA. 75
4.6.1. Fluxograma do Processo de Produção de Papel Cartão 75
4.6.2. Evolução Tecnológica 78
4.6.3. Papel dos fornecedores de bens de capital e insumos 83
4.6.4. Papel do aprendizado na produção. 85
4.6.5. Papel dos usuários ou consumidores. 87
4.6.6. Papel do P&D 88
5. ESTRATÉGIAS TECNOLÓGICAS DAS EMPRESAS LÍDERES 90
5.1. FUNÇÕES TÉCNICAS E CIENTÍFICAS 91
5.1.1. Pesquisa Fundamental 91
5.1.2. Pesquisa Aplicada 91
5.1.3. Desenvolvimento Experimental 92
5.1.4. Engenharia de Projeto 93
5.1.5. Controle de Qualidade de Engenharia de Produção 94
5.1.6. Serviços Técnicos 95
5.1.7. Patentes 96
5.1.8. Informação Técnica e Científica 96
5.1.9. Educação e Treinamento 97
5.1.10. Previsão de Longo Prazo e Planejamento da Produção 99
5.2. ESTRATÉGIAS DE INOVAÇÃO 100
6. CONCLUSÕES 101
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 105
ANEXO A 109
ANEXO B 130

LISTA DE FIGURAS

1 Diagrama simplificado da cadeia produtiva de celulose e Papel ---------- 2

2 Distribuição Geográfica da Produção Brasileira de Papel no ano 2009 ---------- 5

3 Agregados Macroeconômico Papel Cartão ---------- 72

4 Papel Cartão Revestido ---------- 75

5 Fluxograma Processo de Fabricação de Papel Cartão – fábrica integrada ---------- 76

LISTAS DE TABELAS

1 Resultados do Setor Brasileiro de Papel no ano de 2009, em mil toneladas ---------- 3

2 Balança Comercial do Setor de Papel, US$ Milhões FOB ---------- 4

3 Comparação do Setor Brasileiro e Paranaense de Papel no ano de 2009, em mil toneladas --- 5

4 Capacidade Nominal Instalada de Produção de Papel Cartão, 2009 em toneladas ---------- 65

5 Evolução da Produção Brasileira de Papel, em 1000 toneladas ---------- 66

6 Classificação do Papel Cartão ---------- 67

7 Grau de Concentração da Indústria Brasileira de Papel Cartão ---- ---------- 68

8 Destino da Produção Brasileira de Papel Cartão ---------- 70

LISTAS DE QUADROS

1 Taxonomia das Mudanças Tecnológicas ---------- 11

2 Fontes de Tecnologias mais Utilizados pelas Empresas ---------- 17

3 Estratégias da Empresa ---------- 55

4 Distribuição de Funções por Perguntas ---------- 63

5 Resumo Funções Técnicas das Lideres de Papel Cartão ---------- 99

RESUMO

A produção brasileira de papel cartão representa atualmente 8% do total produzido pelo setor de papel. A maior parte da produção é destinada ao mercado interno. O setor é altamente concentrado, as quatro maiores empresas (CR4) detêm 83,7% da capacidade produtiva e o grau de desigualdade (HH4) entre o tamanho das empresas está aumentando. As empresas líderes de mercado buscam através da diferenciação de seus produtos alcançar novos mercados no Brasil e no exterior e apresentam estrutura formalizada de pesquisa e desenvolvimento (P&D), destinando recursos anuais para esse fim e adotam estratégia de lançar novos produtos regularmente. Foi evidenciado nas empresas líderes diferentes formas de aprendizado tecnológico: learning by doing, learning by using, learning by interacting, learning by searching e learning by learn. Com relação à estratégia de inovação das empresas líderes, a empresa "A" se aproxima do inovador ofensivo onde são muito fortes todas as funções técnicas e científicas propostas por Freeman e Soete, com exceção da função patente e a empresa "B" se aproxima do inovador defensivo, sendo muito forte: desenvolvimento experimental, engenharia de projeto, controle de qualidade e engenharia de produção, serviços técnicos, previsão de longo prazo e planejamento de produção.

Palavras Chaves: Estratégia de Inovação; Indústria de Papel Cartão; Aprendizado Tecnológico; Teoria Neoshumpeteriana.

ABSTRACT

The Brazilian production of cardboard currently represents 8% of the total produced by the paper sector. The bulk of production goes to market. This sector is a highly concentrated, and the four biggest companies (CR4) hold 83.7% of the productive capacity. The degree of inequality (HH4) between the company size is increasing. The leading companies seek through differentiating their products to reach new markets in Brazil and abroad and have formalized structure of research and development (R & D), allocating annual funding for this and adopt the strategy of launching new products regularly. It was shown in the leading forms of technological learning: learning by doing, learning by using, learning by interacting, learning by searching and learning by learn. With respect to the innovation strategy of the leading companies, the company "A" of the innovative approaches which are very strong offensive all technical and scientific functions proposed by Freeman and Soete, except for the patent function and "B" of the innovative approaches defensive, and very strong: experimental development, design engineering, quality control and production engineering, technical services, long term forecast and production planning.

Keywords: Innovation Strategy; Card Paper Industry, Technological Learning, Neoshumpeteriana theory.

1. INTRODUÇÃO

1.1. APRESENTAÇÃO DO SETOR DE PAPEL

A cadeia de valor da indústria de papel se estende desde as florestas (madeira) até o produto convertido (envelopes, caixas de papelão, papéis gráficos, entre outros). O Processo produtivo inicia com a produção florestal, onde são necessárias as mudas, fertilizantes, defensivos e máquinas florestais. Após atingir idade de corte, a madeira obtida na floresta é transportada para a fábrica de celulose ou de pasta de alto rendimento. O setor brasileiro de Papel e Celulose utiliza florestas plantadas como fonte de matéria-prima e não florestas nativas.

A madeira utilizada em processo de obtenção de celulose é descascada e picada (Pátio de Madeira). Os resíduos, como casca de madeira e cavacos subdimensionados, geralmente são utilizados como combustível na caldeira ou então enviado à floresta para servir de adubo natural (D'ALMEIDA, 1988).

A madeira, na forma de cavacos, pode ser enviada ao processo de obtenção de fibras por processo mecânico ou químico. O produto obtido pelo processo mecânico é denominado pasta de alto rendimento e o produto obtido pelo processo químico (polpação) é denominada celulose (CARDOSO ET AL, 2006).

O processo químico de obtenção de fibras, mais utilizado pela empresas do setor é o processo denominado sulfato que permite que o licor residual obtido após o cozimento da madeira seja totalmente regenerado (conforme apresentado na figura1), produzindo novamente o licor de cozimento (D'ALMEIDA, 1988).

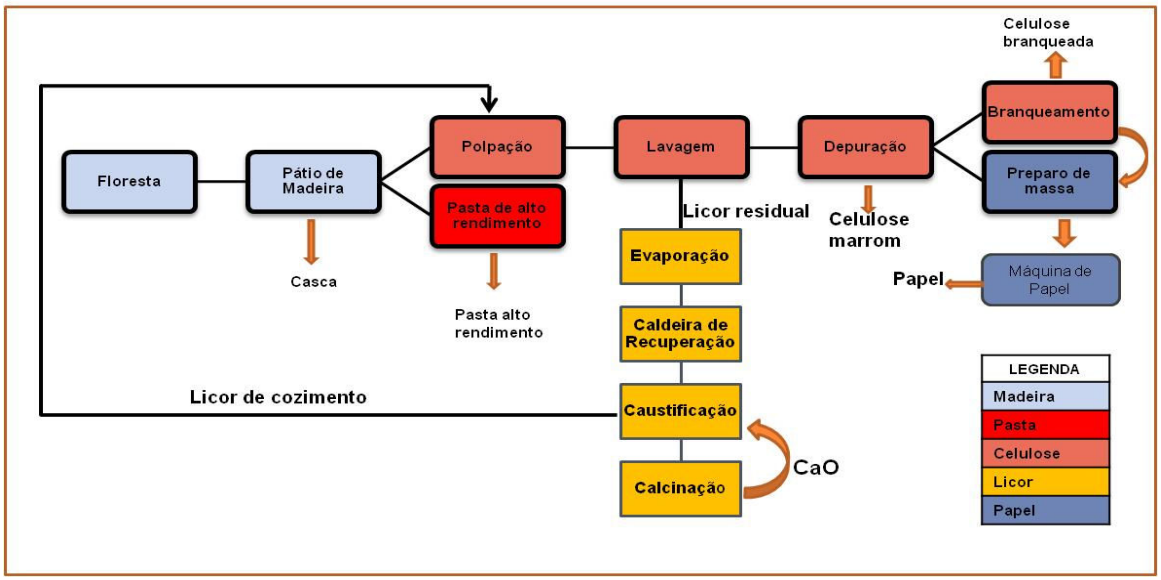


Figura 1: Diagrama simplificado da cadeia produtiva de celulose e Papel
Fonte: Elaborada pela autora

Após o cozimento da madeira, o material obtido, denominado celulose, passa por um processo de lavagem da fibra para retirar o licor residual, depois passa por um processo de depuração para retirada de materiais indesejáveis ao processo. Dependendo do tipo de papel a ser fabricado com esta fibra a mesma poderá seguir para processo de fabricação do papel, no caso de papéis da linha marrom (por exemplo, papéis para caixas de papelão ou sacos de cimento) ou para processo de branqueamento, visto que alguns tipos de papéis, por exemplo, papéis para impressão de livros, necessitam de uma fibra com coloração branca, para tanto se faz necessário antes de enviar a fibra para o processo de fabricação de papel, passar pela etapa de branqueamento da fibra com produtos químicos.

No processo de fabricação de papel, a celulose passa primeiramente por um processo denominado preparo da massa, onde as fibras passam por uma etapa de refino que consiste em um tratamento mecânico dado a fibra que tem por objetivo melhorar as propriedades de resistência, depois são adicionados produtos químicos, que depende do tipo do papel a ser fabricado, e segue então para a máquina de papel. O papel produzido é comercializado no mercado interno ou externo.

Os papéis fabricados no Brasil são:

- Papel para embalagem;

- Papel para imprimir,
- Papel para escrever;
- Papel Imprensa;
- Papel para fins sanitários;
- Papel cartão;
- Papéis Especiais.

1.1.1 Desempenho Brasileiro do Setor de Papel

O Brasil produziu no ano de 2009 (Tabela 1) 9.428 mil toneladas de papel conquistando a nona colocação no ranking dos produtores mundiais de papel. Este setor é composto por 179 fábricas e as principais empresas são: Klabin SA (17% da produção), Suzano Papel e Celulose (11,5% da produção) e International Paper do Brasil Ltda (9,9% da produção), estas três empresas, no ano de 2009, foram responsáveis por 38,4% da produção brasileira de papel (BRACELPA, 2010).

Tabela 1: Resultados do Setor Brasileiro de Papel no ano de 2009, em mil toneladas

BRASIL	Total , mil ton
Produção	9.428
Consumo Próprio	2.475
Vendas no Mercado Domésticas	5.053
Vendas no Mercado Externo	1.844
Importações	1.085

Fonte: Relatório Estatístico Bracelpa 2009/2010. Elaboração Própria

Os principais tipos de papéis fabricado no Brasil são os papéis para embalagem (49% da produção) e papéis para imprimir e escrever (28% da produção), os quais em 2009 corresponderam a 77% da produção total de papéis (BRACELPA, 2010).

Do total produzido, mais de 54% dos papéis são destinados ao mercado doméstico, 20% ao mercado externo e 26% para o consumo próprio das empresas (tabela 1). Os principais produtos de exportação do Brasil são os papéis de

embalagens e os papéis de imprimir e escrever, correspondendo a 83% das exportações de papéis no ano de 2009. Com relação às importações cerca de 80% do papel importado no ano de 2009 correspondeu aos papéis de imprimir, escrever e papel imprensa (BRACELPA, 2010).

Conforme apresentado na tabela 2, o saldo da balança comercial em 2009 foi de US$ 589 milhões, com aumento de 22% em relação ao ano de 2008 (US$ 483 milhões). O saldo positivo na balança comercial foi principalmente em razão de aumento das exportações e redução nas importações. Atualmente o principal destino da exportação brasileira de papel é a América Latina (51,9%) e Europa (18,1%).

Tabela 2: Balança Comercial do Setor de Papel, US$ Milhões FOB.

	2009
Exportação	1.686
Importação	1.097
Saldo	589

Fonte: Relatório Estatístico Bracelpa (2010). Elaboração Própria

1.1.2. Desempenho Paranaense do Setor de Papel

O setor Paranaense é composto por 33 unidades fabris (BRACELPA, 2010) e no ano de 2009 produziu 1.961 mil toneladas de papéis sendo responsável por 21% da produção nacional estando no ranking dos estados, como o segundo maior produtor de papel do Brasil (Figura 2).

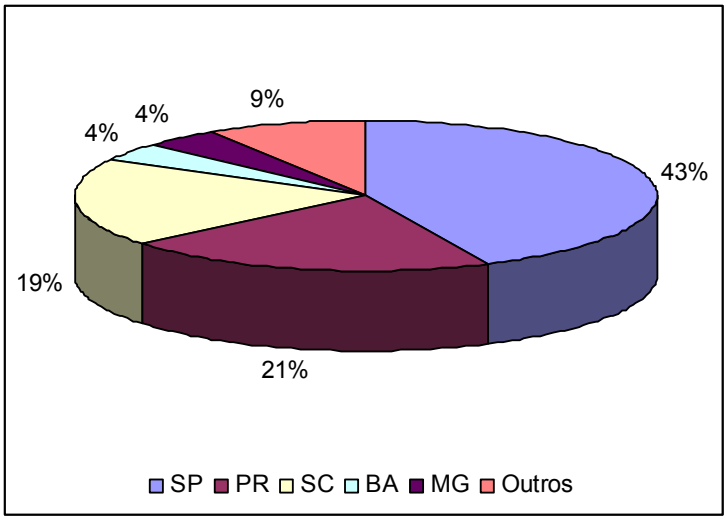


Figura 2: Distribuição Geográfica da Produção Brasileira de Papel no ano 2009
Fonte: Bracelpa (2009). Elaboração Própria

Comparando o setor paranaense com o brasileiro, o principal produto é o papel para embalagem, que no Paraná, no ano de 2009, representou 51% da produção e no Brasil 49%. Em segundo lugar, no Paraná, o papel cartão com 21% da produção e no Brasil o papel para imprimir com 27%. O Paraná é o único estado brasileiro que produz papel Imprensa e é o estado que produz mais de 54% do papel cartão produzido no país (tabela 3)..

Tabela 3: Comparação do Setor Brasileiro e Paranaense de Papel no ano de 2009, em mil toneladas.

Tipo de Papel	Brasil	Paraná	% Produzido pelo Estado do Paraná em relação ao total produzido no Brasil
Embalagem	4.649	999	21,5
Imprimir e escrever	2.622	272	10,4
Fins Sanitários	868	65,5	7,5
Papel Cartão	748	408	54,5
Papel Imprensa	127	127	100
Outros	414	89,5	21,6
TOTAL	9.428	1.961	-

Fonte: Brasil Bracelpa (2010) e Paraná (SINPACEL, 2010). Elaboração Própria

Dos 1.771 mil toneladas de papel produzidos no ano de 2007, aproximadamente 62% são destinados ao mercado interno, 21% para mercado externo e 14% para o consumo próprio das empresas (SINPACEL, 2008).

A capacidade nominal instalada no Paraná, no ano de 2009, era de 2.380 mil toneladas de papel, sendo aproximadamente 70% desta produção é destinada a fabricação de papel para embalagem e papel cartão.

1.2. RELEVÂNCIA DA INDÚSTRA DE PAPEL CARTÃO DO BRASIL

Conforme apresentado na tabela 3, um dos principais produtos em termo percentual, que apresenta valor agregado alto, o qual o Paraná apresenta maior produção em relação ao total produzido no Brasil, é o papel cartão (54,5% da produção brasileira).

Segundo a Bracelpa (2010), a capacidade de produção do Brasil para o papel cartão é 1.326 mil toneladas/ano, deste valor 63% pertence ao estado do Paraná e 31,5% ao estado de São Paulo, totalizando estes dois estados 94,5% da capacidade de produção deste tipo de papel.

O papel cartão é um produto resultante da união de várias camadas de papel sobrepostas, iguais ou distintas, composta por fibras virgens e também pode conter fibras recicladas, que se aderem por compressão. A gramatura deste tipo de papel varia de 200 a 500g/m^2, com ou sem revestimento com produtos químicos. Os principais tipos de papel cartão produzidos no Brasil são (BRACELPA 2010):

- Duplex: possui a superfície branca e apresenta miolo e verso escuros. É utilizados geralmente em embalagens de sabão em pó, medicamentos, cereais, gelatinas, misturas para bolos, caldos, biscoitos, brinquedos, caixas de fósforo, fogos de artifícios, auto peças, eletro e utensílio doméstico.

- Triplex: a superfície e o verso são brancos e o miolo escuro. É normalmente utilizado em embalagens de chocolates, cosméticos, medicamentos, *fast food*, caixas de bombons e bebidas.

- Sólido (Folding): apresentada todas as suas camadas brancas. Usado em embalagens de cigarros, cosméticos, medicamentos, higiene pessoal, *fast food*, capas de livros e cartões postais.

A inserção de novas camadas da população no mercado consumidor brasileiro vem incrementando o uso de embalagem feita a partir de papel cartão e ainda, a expansão das transações comerciais e as exigências dos consumidores em termos de higiene e praticidade no transporte e acondicionamento dos produtos vêm provocando no Brasil, o crescimento do consumo de embalagens feitas a partir de papel cartão.

O que diferencia o papel cartão dos demais materiais de embalagens é a sua sustentabilidade. O produto é obtido de florestas 100% plantadas, certificadas, 100% renováveis e é um produto totalmente reciclável por incontáveis ciclos.

Segundo Hayasaki (2009), os mercados promissores para indústria de papel cartão são: calçados, sabão em pó e mercado de alimentos congelados.

De acordo com dados preliminares da Bracelpa (2011), em 2010 o crescimento na produção de papel cartão em relação a 2009 foi de 5,1% na produção e aumento de 14,8% nas vendas domésticas. O papel cartão é convertido em estojos para acondicionar vários produtos de consumo em massa. Para consumidor final é o papel cartão que leva o primeiro contato com o produto no ponto de venda e desta forma contribui para aumentar a percepção de valor dos produtos que foram embalados. O cenário atual é favorável para o setor de papel onde se estima um crescimento de consumo de embalagem, nos próximos quatro anos, de 10% ao ano (EMBALAGEMMARCA, 2011).

Em suma, o bom momento da economia brasileira impulsiona o setor de papel cartão brasileiro, visto que este produto é utilizado em praticamente todos os segmentos da economia.

1.3. PROBLEMA DE PESQUISA

Nos dias atuais, a inovação é uma questão fundamental no desenvolvimento de produtos, processos e serviços. As empresas que buscam sobreviver e crescer devem ser capazes de adaptar sua estratégia tecnológica, no entanto, não necessariamente a empresa precisa fazer pesquisa ou inovar por si própria. Deste modo, a questão principal deste trabalho consiste em saber quais são as estratégias tecnológicas das empresas líderes da indústria de papel cartão do Brasil: ofensiva, defensiva, imitativa, dependente, tradicional ou oportunista. A identificação de tipos de estratégias de inovação é útil para o gestor de tecnologia no segmento de papeis cartão, ao contribuir para manter a coerência das ações e para avaliar seus requisitos e potencialidades.

1.3. OBJETIVOS

O **objetivo geral** desta pesquisa é analisar a natureza das estratégias tecnológicas adotadas pelas firmas líderes da indústria de papel cartão.

Como objetivos específicos procurar-se-á:

- Examinar do ponto teórico os determinantes, a natureza e os efeitos das estratégias de inovação;
- Caracterizar a estrutura de mercado da indústria de papel cartão, com foco no seu paradigma e trajetória tecnológica;
- Identificar as estratégias tecnológicas das empresas líderes da indústria de papel cartão.

1.4. HIPÓTESE

A hipótese deste trabalho é que a inovação é o único caminho de sobrevivência nos mercados cada vez mais competitivos. Estas inovações podem ser radicais ou incrementais e podem ser inovações em produtos, processos ou

organizacionais, as quais possibilitam ao empresário o monopólio temporário gerado pela inovação para obtenção de lucros extraordinários.

1.5. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho é dividido em cinco capítulos, além desta introdução. O segundo capítulo apresenta uma revisão de literatura referente à teoria da firma neoshcumpeteriana, que é a base teórica deste trabalho, onde são apresentadas as idéias de autores como Edith Penrose, Maria Possa Silva, Nelson & Winter, Paulo Basto Tigre, Nathan Rosenberg, Cris Freeman, Giovanni Dossi, entre outros.

O capítulo três apresenta a metodologia utilizada para a realização desta dissertação o qual seguirá a taxonomia proposta por Freeman e Soete onde as estratégias tecnológicas estão divididas em seis tipos: defensiva, ofensiva, imitativa, dependente, tradicional e oportunista onde as firmas podem selecionar uma ou mais estratégias em diferentes segmentos de suas atividades e mudá-las ao longo do tempo. Os dados de pesquisa, utilizados neste trabahlho, foram dados secundários obtidos nos relatórios estatísticos do setor e pesquisa de campo com as empresas líderes na fabricação de papel.

O capítulo quatro apresenta a estrutura de mercado da indústria de papel cartão. No capítulo cinco são apresentadas às estratégias tecnológicas das empresas líderes de papel cartão no Brasil e capítulo seis contém as conclusões do trabalho.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Para que se torne possível a identificação da estratégia de inovação das empresas líderes na fabricação de papel cartão do Brasil é necessário, em primeiro lugar, delimitar a teoria que servirá de referência a este estudo.

Para atender o propósito desta dissertação, nesta seção serão apresentados os conceitos de inovação, a teoria neoschupeteriana, as fontes de inovação na empresa, crescimento da firma de Edith Penrose, vantagens competitivas, barreiras de entrada, aprendizado tecnológico, paradigma, dinâmica e trajetória tecnológicas e estratégias de inovação.

2.1. INOVAÇÃO

Para Tigre (2006, pág 40), o princípio teórico de concorrência neoclássica considera os produtos como essencialmente homogêneos, enquanto, na prática, o processo competitivo se assenta cada vez mais na diferenciação do produto.

Para Schumpeter, o elemento motriz da evolução do capitalismo é a inovação que pode ocorrer da seguinte forma (Moricochi e Gonçalves, 1994 p. 30):

> a) Introdução de um novo bem não familiar aos consumidores ou então de nova qualidade de certo bem;
> b) Introdução de um novo método de produção - método ainda não experimentado dentro de certo ramo produtivo, mas que não precisa obrigatoriamente derivar de qualquer descoberta científica;
> c) Abertura de um novo mercado, ou seja, um mercado em que o produto de determinada indústria nunca tivera acesso antes, independente deste mercado ter ou não existido anteriormente;
> d) Descoberta de uma nova fonte de matéria prima ou de produtos semi-acabados, também, independente desta fonte ter existido ou não anteriormente; e
> e) Reorganização de uma indústria qualquer, como a criação ou a ruptura de uma posição de um monopólio.

De acordo com o Manual de Oslo (2004), as inovações em produtos podem ser subdivididas em produtos tecnologicamente novos e em produtos tecnologicamente aprimorados. Um produto tecnologicamente novo é aquele cujas características tecnológicas diferem dos produtos anteriormente produzidos. As

inovações em processos são as adoções de métodos de produção novos ou significativamente melhorados, esses métodos permitem melhorias na produtividade, redução de custos, aumento da vida produtiva de equipamentos e processos, entre outros.

As inovações incrementais são as inovações que não resultam necessariamente de atividades de P&D, mas de melhoramento sugeridos por funcionários da indústria ou utilizadores do produto (PRADO, ET AL, 2000). De acordo com Tigre (2006, pág. 74), as inovações incrementais abrangem melhorias feitas no design ou na qualidade dos produtos, aperfeiçoamentos em layout e processos, novos arranjos logísticos e organizacionais e novas práticas de suprimentos e vendas.

A mudança tecnológica citado por Tigre (2006, pág. 74), é considerada radical quando rompe as trajetórias existentes, inaugurando uma nova rota tecnológica e é resultado de atividades de P&D e tem caráter descontínuo no tempo e nos setores. O Quadro 01 exemplifica as diferentes trajetórias para o caso de inovações em processo:

Quadro 1: Taxonomia das mudanças tecnológicas

Tipo de mudança	**Características**
Incremental	Melhoramentos e modificações cotidianas
Radical	Saltos descontínuos na tecnologia de produtos e processos
Novo sistema tecnológico	Mudanças abrangentes que afetam mais de um setor e dão origem a novas atividades econômicas
Novo paradigma tecnoeconômico	Mudanças que afetam toda a economia envolvendo mudanças técnicas e organizacionais, alterando produtos e processos, criando novas indústrias e estabelecendo trajetórias de inovações por várias décadas.

Fonte: Freeman (1997) citado por Tigre (2006)

Para Schumpeter a firma tem um papel ativo no progresso tecnológico onde, nos ciclos econômicos, a fase de prosperidade é provocada por intensas atividades

de inovação e difusão tecnológicas e a fase de depressão ocorre porque várias empresas não conseguiram se adaptar às mudanças que ocorreram, não modificando sua tecnologia. A ascensão de um conjunto de firmas capazes de inovar, e a falência de outras empresas que continuam obsoletas, foi chamada por Schumpeter de “destruição criadora” (VIEIRA, 2010).

Tigre (2006, pág. 45) afirma que Schumpeter construiu sua teoria do desenvolvimento com base no conceito de monopólio temporário do inovador. A busca dos empresários por lucros extraordinários constitui o motor da economia capitalista e desta forma quando surgem oportunidades para inovação, a perspectiva de auferir lucros monopolistas, ainda que temporários, mobiliza as inversões em bens de capital e a introdução de novos produtos.

Possas (1993, pág. 36) comenta sobre a desdiferenciação, o qual definiu como o processo nos quais outros produtores, quer sejam novo no mercado, quer se trate dos que ficaram para trás, tentam se aproximar dos que estão à frente, pelo menos para não serem selecionados para fora do mercado.

Segundo Meirelles (1989:35), citado por Tavares et al (2010), a inovação e o progresso tecnológico continuam sendo variáveis endógenas que explicam a mudança e a dinâmica da economia:

> ‘’quanto maior a oportunidade tecnológica, a existência de economias estáticas e dinâmicas de escala, o grau em que a tecnologia for acumulativa e apropriável privadamente, maior será a tendência à desigualdade na distribuição das capacidades e, portanto, na produtividade, nos custos e nas margens de lucro. Nestas condições, o rápido avanço do progresso técnico dará lugar a um rápido processo de diferenciação da estrutura tecnológica e de custos da indústria a favor das firmas inovadoras. Estas firmas desfrutarão de lucros extraordinários, protegidos por crescentes barreiras à entrada e à mobilidade, associadas ao dinamismo da inovação e ao aprendizado tecnológico. Eventualmente, as firmas atrasadas serão expulsas do mercado, dando lugar a um aumento de concentração. Neste caso, os mecanismos de seleção atuam antes que os mecanismos de aprendizado permitam às firmas atrasadas recuperar o terreno perdido. Inversamente, a intensidade do processo de concentração tenderá a ser menor quando a comutatividade das vantagens das firmas pioneiras for menor que a capacidade de resposta (através de imitação ou do desenvolvimento de outra inovação) das firmas atrasadas. Neste último caso, os mecanismos de seleção do mercado atuam mais devagar que os mecanismos de aprendizado das firmas atrasadas’’.

Firmas que investem mais em tecnologia e estratégias mais eficientes vão sobreviver em detrimento da ‘morte’ das firmas atrasadas.

Para Schumpeter ao dinamizar a economia por meio da inovação, o empreendedor exerce um papel positivo para o crescimento. As inovações visam principalmente criar novas necessidades de consumo. A composição dos gastos dos trabalhadores não permanece constante ao longo do tempo, pois reflete novos hábitos e necessidades derivadas da oferta de novos produtos e serviços (TIGRE, 2006).

2.2.TEORIA DA FIRMA NEOSCHUMPETERIANA

A origem das teorias econômicas conhecidas como evolucionistas ou neoshumpeteriana, segundo Tigre (2006, pág. 57) é dupla:

> ...”por um lado, Freeman (1974) resgata o estudo dos ciclos econômicos de Schumpeter, mostrando como a difusão de inovações está no centro dos movimentos cíclicos da economia mundial. Por outro lado, Nelson e Winter (1982) iniciaram uma linha de investigação, apoiada em Schumpeter, Simon, Penrose e Marris e em conceitos transpostos da biologia evolucionista, visando a incorporar a questão tecnológica das teorias da firma. A partir de então, uma massa crítica de pesquisadores em todo mundo vem contribuindo para essa corrente do pensamento conhecida como neoschumpeteriana ou evolucionista”.

Para os Neoschumpeterianos, de modo geral, a inovação é o único caminho de sobrevivência nos mercados, tanto de processos quanto de produtos novos, cada vez mais competitivos. No pensamento Neoschumpeteriano, o mercado constitui uma instituição de seleção cada vez mais eficiente, determinando a morte para as empresas consideradas incapazes (TAVARES ET ALL, 2010, pág. 01).

De acordo com Tigre (2006, pág. 57-59), as teorias evolucionistas distinguem-se das teorias neoclássicas e das teorias de organização industrial por descartarem hipóteses básicas do pensamento econômico convencional:

- As inovações não são necessariamente graduais, podendo assumir caráter radical.
- Os evolucionistas descartam o principio de racionalidade substantiva dos agentes econômicos que predefine o comportamento dos agentes econômicos segundo o princípio da maximização. A ação dos agentes se

materializa ao longo do processo de negócios e que, portanto, não pode ser predefinida.

- A capacitação de uma empresa é resultante do processo de aprendizado ao longo das interações com o mercado e novas tecnologias, permitindo o estabelecimento de rotinas dinâmicas.

- A teoria evolucionista descarta qualquer tipo de equilíbrio de mercado, conforme proposto pela teoria neoclássica, na medida em que não é possível alcança-lo em ambiente coletivo de flutuações de agentes individuais com rotinas e capacitações distintas.

De acordo com Baptista (2010) a firma é entendida, como uma unidade de valorização de capital, dotada de autonomia decisória para definir e implementar suas estratégias de longo prazo. Seu objetivo básico é extrair o maior rendimento possível de seus ativos. A firma enfrenta um conjunto de decisões complexas e cruciais entre as quais se destacam: aquelas relativas a investimentos em ampliação da capacidade instalada, as decisões relativas à entrada/saída de mercados; a opção pela entrada em determinada trajetória tecnológica, as decisões relativas aos investimentos efetuados em Pesquisa e Desenvolvimento. Todas estas decisões são tomadas, sob incerteza.

A teoria neoshumpeteriana ou evolucionária descrita por Nelson e Winter considera o equilíbrio dinâmico, informações imperfeitas, rejeita o comportamento maximizador, considera que o consumidor não age de forma racional com todos o conhecimento prévio necessário para tomada de decisões. Na verdade o comportamento da firma é dado por uma rotina, sendo que esta rotina corresponde a técnicas de como fazer as atividades. A firma possui algumas regras de comportamentos moldados pelo passado, ou seja, os processos dinâmicos do passado determinam o padrão de comportamento da firma e os resultados de mercado ao longo do tempo (NELSON E WINTER, 2000).

Nelson e Winter (2000), no artigo intitulado: em busca de uma teoria útil de inovação, utilizam o termo inovação para designar os diversos processos através dos quais evoluem as tecnologias ao longo do tempo. Define também teoria, como um esquema intelectual coerente que integre o conhecimento existente e permita

fazer predições que vão além dos feitos particulares. Os autores consideram na teoria evolucionaria que a inovação destrói continuamente o equilíbrio.

A competência econômica de uma firma não pode ser entendida única e exclusivamente como a sua habilidade em identificar e explorar oportunidades de negócios existentes mas, principalmente, como a habilidade de gerar (e explorar) novas oportunidades de mercado. A competência de uma firma revela-se não só pela sua eficiência produtiva estática traduzida em menores custos e/ou melhor qualidade e desempenho em produzir ou comercializar bens e serviços cujas perspectivas de mercado são visíveis mas, principalmente, em incorporar rotinas de aprendizado e definir estratégias capazes de ancorar inovações radicais e/ou incrementais. Estas inovações, ao viabilizarem a criação de novos mercados ampliam o próprio leque de oportunidades que, neste sentido, não podem ser consideradas como dadas, impulsionando o crescimento da firma (BAPTISTA, 2010).

Com relação ao modelo de crescimento diferencial da produtividade, Nelson e Winter comentam que o aumento da produtividade em uma industria está relacionado com os gastos em P&D mas também está associado ao crescimento do produto da industria através do tempo. O aumento de investimentos em P&D aumenta a probabilidade de encontrar inovação (NELSON E WINTER, 2000, p. 5).

A teoria evolucionária aborda a questão das incertezas e expectativas. Nelson e Winter (2000) comenta que a inovação implica em incerteza e uma teoria útil de inovação deve admitir as diversidade e o desequilíbrio básicos das escolhas. Uma boa estratégia de P&D deve prestar atenção nos fatores de demanda e de oferta. Não é adequado eleger projetos atrativos do ponto de vista tecnológico que não tem demanda ou projetos sem possibilidade de êxito.

Firmas inovadoras crescem, aumentam sua participação no mercado, diminui a rentabilidade das empresas não inovadoras levando a esta a imitar. As inovações de produto usualmente provém de P&D da própria firma e inovação de processo provem de P&D realizadas por fornecedores. Neste caso Nelson e Winter afirmam que é provável que o imitação e uma inovação de processo por parte da concorrência sejam mais rápidas (NELSON E WINTER, 2000).

Firmas inovadoras apresentam de maneira geral um crescimento mais rápido e as empresas grandes tendem a adotar uma nova tecnologia antes que as empresas pequenas.

A inovação de produto ou de processo permite que a empresa inovadora se diferencie das demais sendo mais produtiva, produzindo com menores custos, ou retendo produtos inovadores, a empresa consegue se apropriar de lucros gerados a partir dessa diferenciação.

TEECE (1999) afirma que nem todas as inovações trazem o sucesso e lucro para a empresa e os inovadores e muito cuidado deve ser tomado com as chamadas imitações, pois se a imitação é fácil de ser feita, o lucro pode não vir a acumular-se nas pessoas que criaram a inovação.

TEECE (1989) citado por POSSAS (1993) aponta como pode ser importante para o processo de inovação e o desenvolvimento econômico a cooperação entre empresas. Uma das razões pelas quais as alianças podem ser favoráveis à inovação, é que muitas vezes, a inovação implica o manejo adequado de diversas atividades, como a produção, distribuição, serviço pós-vendas e outros. Nem sempre um produtor isolado pode realizar tudo isso de modo eficiente, neste caso o estabelecimento de aliança com os fornecedores destes serviços torna-se fundamental para a introdução bem sucedida de inovações. Outro motivo é que muitas vezes é preciso garantir certo mercado mínimo para que haja incentivo a inovar. Neste caso, uma relação estreita com o usuário pode ser de grande valia no correto desenvolvimentos do novo produto ou processo, pois saber o que desenvolver e projetar, e não apenas como fazer, é absolutamente essencial para o sucesso comercial. Por fim, também quando há necessidade de conexão entre várias tecnologias, a cooperação pode ser um pré-requisito da inovação. Fazer alianças significa eleger prioridades em termos de quem são os amigos e quem são os adversários.

2.3. FONTES DE INOVAÇÃO NA EMPRESA

As empresas inovadoras geralmente recorrem a uma combinação de diferentes fontes de tecnologia, informação e conhecimentos tanto de origem interna quanto externa. O quadro 2 sumariza as principais fontes de tecnologias utilizadas pelas empresas.

Quadro 2: Fontes de tecnologias mais utilizados pelas empresas

Fontes de Tecnologia	Exemplos
Desenvolvimento tecnológico próprio	P&D, engenharia reversa e experimentação.
Contratos de transferência de tecnologia	Licenças e patentes, contratos com universidades e centros de pesquisa.
Tecnologia incorporada	Máquinas, equipamentos e software embutido.
Conhecimento codificado	Livros, manuais, revistas técnicas, internet, feiras e exposições, software aplicativo, cursos e programas educacionais.
Conhecimento tácito	Consultoria, contratação de RH experiente, informações de clientes, estágios e treinamento prático.
Aprendizado cumulativo	Processo de aprender fazendo, usando, interagindo etc. devidamente documentado e difundido na empresa.

Fonte: TIGRE (2006, pág. 94)

2.4. CRESCIMENTO DA FIRMA DE EDITH PENROSE

A teoria do crescimento da firma descrito abaixo consiste em uma síntese das idéias de Edith Penrose extraído do livro: A Teoria do Crescimento da Firma (2006, 400 pág.).

Para Penrose, enquanto houver oportunidades de investimentos lucrativos, existirão oportunidades para o crescimento de firmas e com recursos adequados à sua disposição é possível produzir qualquer coisa para a qual se possa encontrar ou criar uma demanda. Nesta teoria, a firma é vista como organização em crescimento, e não como uma simples tomadora de decisões a respeito de preços e de produção de dados produtos.

O crescimento das firmas, de acordo com Penrose, poderá ser melhor explicado se for considerado que as decisões de investir são guiadas por oportunidades de ganhar dinheiro e os administradores de firmas desejam maximizar lucros a longo prazo oriundos de investimentos na própria empresa. As

firmas nunca investirão numa expansão pelo crescimento em si no caso de o retorno ao investimento ser negativo, pois isso seria autodestrutivo.

2.4.1. Administração Competente

A firma nas quais Penrose está interessada são empreendedoras e possuidoras de administrações competentes. A firma empreendedora se for grande, irá destinar permanentemente parte de seus recursos para a tarefa de investigar possíveis vias de expansão lucrativa e esta decisão de procurar as oportunidades é uma decisão empresarial que requer uma intuição e uma imaginação empreendedora, e que deve preceder a decisão econômica de levar avante o exame das oportunidades de expansão.

A expansão deve ser planejada. A criação de um plano ótimo para uma expansão requer que os recursos disponíveis para a firma, tanto os já adquiridos como os obteníveis no mercado, sejam usados da melhor maneira possível. Para Penrose, a capacidade do pessoal administrativo existente estabelece um limite à expansão da firma num dado período de tempo. Ela relata que os empresários usualmente se referem ao grupo de administradores como equipe, constituindo, portanto mais do que um conjunto de indivíduos, trata-se de um conjunto de indivíduos com experiências de trabalho conjunto, pois é somente desse modo que um trabalho de equipe pode ser desenvolvido e ela ressalta que quando bons empregados abandonam a firma no auge de suas aptidões, embora não seja uma propriedade da firma, ela sofre uma perda comparável a uma perda de capital.

Segundo Penrose, um bom empresário não precisa necessariamente ser muito ambicioso, e enquanto uma firma for controlada por pessoas que não ambicionem obter lucros sempre, será pouco provável que essa firma se torne muito grande. O empresário precisa ter aptidão empresarial para perceber oportunidades de crescimento lucrativo, ou tirar proveito deles, neste enfoque a competência administrativa envolve uma questão de imaginação e visão. A dificuldade de obter capital está muitas vezes entre os principais fatores que impedem a expansão de pequenas firmas, pois somente nos casos de ausência das aptidões empresariais

requeridas é que se pode falar com segurança da incapacidade de uma firma em atrair o capital de que necessita.

O pessoal administrativo existente executa serviços que não podem ser prestados por um pessoal recém-contratado fora da firma, não apenas pelo fato de constituírem uma organização administrativa que não pode ser expandida a não ser por suas próprias ações, mas também por causa da experiência obtida através do trabalho na firma e de uns com os outros, habilitando-os a prestar serviços de valor único para a atuação do grupo específico ao qual se acham associados. Penrose afirma que qualquer planejamento extensivo requer a colaboração de muitos indivíduos confiantes uns nos outros, e isso, de um modo geral, exige um conhecimento mútuo.

Na medida em que ocorre o crescimento de uma firma, a sua estrutura administrativa vai mudando, com mais e mais autoridade passando a ser delegada aos escalões inferiores. Penrose afirma que os indivíduos, ao assumirem funções executivas que são novas para eles, encontrarão dificuldade em muitas tarefas, apenas por causa de sua relativa falta de familiaridade. Á medida que se familiarizarem com seu trabalho e que conseguirem integrar-se na organização, o esforço exigido irá diminuir e ao mesmo tempo tal capacidade terá aumentado através da experiência e de um acréscimo geral de conhecimentos.

2.4.2. Conhecimentos

Penrose, afirma que os conhecimentos chegam às pessoas de duas maneiras: a primeira pode ser formalmente ensinada, aprendida de outras pessoas ou de textos escritos, podendo, se necessário, ser formalmente expressa e transmitida a terceiros. A outra maneira resulta do aprendizado, sob a forma de experiência pessoal. A experiência produz um crescente conhecimento da realidade e contribui ao conhecimento objetivo na medida em que seus resultados podem ser transmitidos a terceiros. Mas a experiência em si nunca pode ser transmitida. Ela produz mudanças nos indivíduos, e não pode ser separada deles. Enquanto o maquinário depois de certo ponto passa a ter um valor menor e a tornar-se menos

importante, os recursos administrativos podem tornar-se mais valiosos e ser promovidos.

2.4.3. Incertezas

A autora aborda a questão da incerteza, ela afirma que o fato de o futuro nunca poder ser conhecido com precisão significa que o planejamento das empresas mercantis se baseia em expectativas acerca do futuro, as quais são manejadas com diversos graus de confiança. A incerteza refere-se à confiança do empresário em suas estimativas ou expectativas. Uma das mais importantes maneiras de reduzir a incerteza subjetiva acerca do futuro consiste na obtenção de mais informações sobre os fatores capazes de afetar ações futuras. É razoável supor que uma das mais importantes tarefas de uma firma num mundo incerto é a de obter tantas informações quanto for possível sobre o curso provável dos acontecimentos. A obtenção de informações requer uma injeção de recursos. Uma firma que precisar de um grande número de informações poderá, ainda assim, aceitar consideráveis riscos baseada em sua crença de ter avaliado uma dada situação com razoável precisão.

2.4.4. Incentivos e Obstáculos Externos e Internos ao Crescimento da Firma

Os incentivos externos à expansão incluem uma demanda crescente para determinados produtos, mudanças tecnológicas induzindo produções em maiores escalas do que antes, descobertas e invenções cuja exploração comercial pareça particularmente promissora ou que abram campos promissores em novas direções, oportunidades especiais para a obtenção de melhores posições de mercado ou para alcançar alguma vantagem monopolísticas, e outras condições e oportunidades semelhantes.

Os obstáculos externos à expansão incluem concorrência nos mercados de determinados produtos, tornando difíceis o ingresso e a ampliação lucrativa naqueles mercados, devido à necessidade de dispendiosos esforços de marketing

ou da aceitação de margens de lucros menores, a ineficiência de direitos de atendentes e de outras restrições no uso dos conhecimentos e da tecnologia disponíveis, os altos custos de ingresso em determinadas áreas, ou a dificuldade na obtenção de matérias-primas e de trabalhadores e de pessoal técnico ou administrativo especializado.

O surgimento de obstáculos internos se dá quando alguns dos importantes tipos de serviços especializados requeridos para a expansão em determinadas direções não estão disponíveis em quantidade suficientes dentro da firma, particularmente quando não se pode obter entre o pessoal qualificado existente, suficientes aptidões administrativas e técnicas requeridas para o planejamento, a implantação e o funcionamento de novos programas.

Os incentivos internos à expansão derivam em boa parte a existência de um reservatório de serviços produtivos, recursos e conhecimentos não utilizados, sempre encontráveis dentro de qualquer firma.

2.4.5. Demanda como Representação das Expectativas dos Empresários

Segundo Penrose, os empresários empreendedores não têm tomado a demanda como dada, mas antes como algo sobre o qual eles poderiam atuar. Quando a demanda dos produtos já existentes estiver crescendo, e os empresários esperarem que esse crescimento continue a demanda aparecerá como principal fator a influenciar a expansão. Se essas expectativas forem desapontadas, poderá seguir-se uma forte restrição nos planos de investimento. Desta forma a demanda de produtos existentes tem uma importante influencia na taxa de crescimento das firmas.

O lançamento de novos produtos ou o desenvolvimento de novos usos para produtos antigos é empreendido por empresários que acreditam poder oferecer produtos com cujos usos os consumidores ainda não estão familiarizados, mas que eles poderiam achar úteis e querer comprar em quantidades e a preços lucrativos para os produtores.

2.4.6. Diversificação

Segundo Penrose (2006), a diversificação de atividades é também denominada difusão da produção ou integração. A diversificação pode ocorrer dentro das áreas de especialização já existente na firma ou pode resultar do encaminhamento para novas áreas. A diversificação dentro da mesma área de especialização refere-se à produção de mais produtos baseados na mesma tecnologia e vendidos nos mercados existentes da firma. A diversificação que envolve um afastamento das atuais áreas da firma pode assumir uma das três formas seguinte:

- O ingresso em novos mercados com novos produtos a partir de uma mesma área produtiva já existente,
- Uma expansão no mesmo mercado por meio de novos produtos oriundos de outra área tecnológica,
- O ingresso em novos mercados com novos produtos baseados em outras áreas.

Muitos empresários percebem as possibilidades de melhorarem a lucratividade em longo prazo de suas firmas através de pesquisas relativas aos materiais e equipamentos com que trabalham, em busca de novos produtos ou melhoria dos produtos já existentes buscando ampliar suas oportunidades. Penrose, afirma que as firmas especializadas são vulneráveis. A lucratividade e a sobrevivência das empresas correm perigos devido a mudanças adversas na procura dos tipos de produtos que elas produzem e devido à crescente concorrência por parte de outros produtores. O crescimento delas é limitado pelos mercados dos seus produtos existentes ou pela parcela do mercado que conseguem obter para eles.

De acordo com Penrose , para muitas, se não para a maioria das firmas, a proteção mais efetiva em longo prazo, baseia-se na capacidade de anteciparem, ou pelo menos enfrentaram em pé de igualdade, as ameaças de inovação de processos, produtos e técnicas de comercialização. O principal efeito das ameaças é o de forçar as firmas desejosas de se manter no mercado de determinados produtos

a procurarem aprender tudo o que for possível a respeitos dos produtos em questão, dos mercados deles e, particularmente, acerca da tecnologia relevante, e a se esforçarem para antecipar as inovações de outras firmas.

As inovações produtivas provêm, em sua maior parte, de firmas industriais, e aquelas que as introduzem primeiro tendem a obter vantagens competitivas. Mesmo que o principal objetivo seja o de desenvolver meios para reduzir os custos e melhorar a qualidade de produtos já existentes, a exploração e as pesquisas envolvidas certamente irão acelerar a produção de novos conhecimentos e a criação de novos serviços produtivos dentro da firma. Dessa forma, quer as pesquisas tenham sido originalmente empreendidas apenas porque a firma estava convencida de que novas oportunidades lucrativas iriam surgir delas, quer pelo fato de terem sido consideradas necessárias para sua sobrevivência em um mundo competitivo, o fato é que elas permitem no mínimo que as grandes firmas se desviem dos processos de destruição criadora, e se desenvolvam com base nas novidades que de outro modo as teriam destruído (PENROSE, 2006).

2.4.7. Importância de uma Base Tecnológica

Quando a tecnologia de uma firma é padronizada e bastante simples, os serviços produtivos disponíveis dentro dela não tem muitas probabilidades de gerar numerosas oportunidades de expansão em direção a áreas que requerem capacidades técnicas superiores ou inusitadas. Esse tipo de firma será menos capaz de adquirir outras dotadas de tecnologias substancialmente diferentes, em parte porque sua administração tem poucas probabilidades de sentir muita confiança na sua capacidade de atuação em campos inteiramente alheio à sua experiência e, em parte porque geralmente é mais difícil para uma firma sem vantagens especiais num campo novo vir a adquirir outras firmas com adequadas qualificações técnicas a preços lucrativos (PENROSE, 2006).

2.4.8. Papel das Aquisições

Os custos imediatos e a dificuldades administrativas e técnicas do ingresso num novo campo de atividades poderão ser substancialmente reduzidos se uma firma conseguir adquirir outro empreendimento com atividade. A firma também pode adquirir uma equipe administrativa com experiência junto com um quadro técnico e uma força de trabalho já experimentados (PENROSE, 2006).

Penrose reforça que há limites para o ritmo de expansão de uma firma, inclusive nos casos em que a aquisição é o principal método de expansão adotado, já que os problemas administrativos de regulação das relações entre as firmas adquirente e adquirida não podem ser evitados. Limitação no ritmo da expansão significa que nenhuma firma tem capacidade de adquirir toda firma semelhante que vislumbrar num dado período de tempo. Ela deve escolher aquelas empresas que lhe parecem mais complementares ou mais suplementares em relação a suas próprias atividades, e parte por causa das predileções e da experiência de sua administração, e em parte porque tais empresas tenderão a ser mais lucrativas.

2.4.9. Concorrência

De acordo como Possas (1993), a concorrência é um processo sem término contínuo e sem tréguas. A todo o momento se recoloca a possibilidade de surgimento de novos concorrentes, os que parecem vitoriosos hoje podem ser eliminados amanhã. Quando um mercado parece estável pode surgir um novo fabricante com alguma técnica ou produto revolucionário e alterar inteiramente a sua feição. O processo de concorrência caracteriza-se pelo fato dos agentes elaborarem estratégias, que podem ou não levar bons resultados. Estas estratégias devem ser renovadas, pois o processo seletivo não se finda e ainda há possibilidade de surgimento de novos concorrentes.

Penrose (2006) ressalta a necessidade de contínuos investimentos em campos já existentes. Em ramos competitivos e tecnologicamente progressistas, uma firma especializada em dados produtos só poderá manter sua posição com

relação a eles no caso de se mostrar capaz de desenvolver suficiente perícia tecnológica e mercadológica para habilitá-la a acompanhar e tomar parte na introdução de inovações que afetem seus produtos. A empresa deve continuar a investir em cada um de seus vários campos ou estar preparada para retirar-se deles.

Para implantar melhorias de custos e de qualidade, poderá ser necessário não apenas fazer novos investimentos em campos já existentes, mas também na expansão em relação ao crescimento do mercado, visto que a participação de mercado de uma firma pode constituir um importante aspecto de competição. Uma firma pode ingressar em diversos campos, mas, para poder defender-se das pressões de seus concorrentes, ela precisa estar preparada para aplicar novos fundos em cada um deles. Essa necessidade de contínuos novos investimento irá restringir o número de campos do qual uma firma pode participar em cada momento. Quanto mais longe estiver de suas áreas de especialização, tanto maior será o esforço requerido da firma para alcançar a necessária competência, e também mais difícil para fazer as adaptações e inovações necessárias para poder enfrentar seus concorrentes (PENROSE, 2006).

Penrose afirma que as perspectivas de lucros de uma iniciativa pioneira, somada a expectativa de que a mesma inovação poderá vir a ser adotada por outras firmas em algum outro momento, contribui para encorajar as firmas a avançarem. Se a nova linha for bem sucedida numa firma, as outras se verão obrigadas a segui-la. A combinação de oportunidades resultantes de pesquisa tecnológicas e de posições de mercado pode conduzir a diversificações que, numa primeira instância, constituem uma resposta voluntária a oportunidades de uso mais vantajoso de seus serviços produtivos e de seus conhecimentos.

Um produtor que consiga estabelecer uma vantagem competitiva só terá lucro extraordinário assegurado, enquanto não for eficientemente imitado ou superado por um de seus concorrentes. A concorrência deve ser sempre examinada de uma perspectiva dinâmica (POSSAS, 1993, p.46).

Penrose afirma que ao ingressar em um mercado novo, a firma deverá avaliar a taxa de retorno provável de seu novo investimento e estimar se os seus recursos serão ou não suficientes para a manutenção da taxa de investimentos necessária para enfrentar as inovações e a expansão de concorrente nos campos já existentes

e também no novo. Mesmo quando uma firma ingressa num campo novo munida de uma inovação revolucionária e com capacidade para manter-se a distância dos concorrentes através da proteção de patentes ou de outros esquemas restritivos à imitação, ela deve esperar que com o tempo, acabará sendo alcançada se não conseguir continuar a desenvolver sua vantagem.

As firmas buscam encontrar produtos que possa produzir nos períodos em que a demanda de seus principais produtos for baixa, e que não conflitem com a sua capacidade de tirar proveito deles quando essa demanda voltar a elevar-se. Na prática as firmas reconhecem que diversas espécies de produtos estão sujeitas os diferentes tipos de riscos e, dentro dos limites permitidos por seus recursos produtivos, escolhem um rol de produtos destinados a propiciar-lhes a maior proteção possível diante dos vários tipos de riscos definíveis e ainda, a expectativa de que a demanda de importantes produtos pode eventualmente vir a enfraquecer-se constitui um importante motivo para a procura de novos produtos (PENROSE, 2006).

2.4.10. Integração Vertical

A integração vertical é um dos métodos pelo qual uma firma procura manter sua posição competitiva e melhorar a lucratividade de seus produtos já existente. Uma firma pode integrar-se para trás, passando a produzir itens que anteriormente comprava de terceiros e ela pode integra-se para frente começando a gerar novos produtos (incluindo serviços de distribuição) aproximando a cadeia produtiva dos consumidores finais. Nesse processo, de acordo com Penrose (2006), alguns de seus produtos finais já existentes podem tornar-se produtos intermediários.

Penrose enfatiza que uma integração para trás apenas irá ocorrer no caso da firma esperar uma redução de custos, já que a decisão neste sentido refere-se à elaboração, em vez da compra, de materiais ou processo que integram os custos de produção dos produtos já existente. A integralização para trás poderá parecer lucrativa nos casos da firma acreditar poder produzir alguns de seus insumos a

custos tão baixos que a redução deles representará um acréscimo maior aos lucros do que os provenientes de qualquer outro uso alternativo dos recursos necessários.

2.5. VANTAGENS COMPETITIVAS

O surgimento de vantagens competitivas significa a instauração de privilégios ou monopólios, por assim dizer, mesmo que temporários. Alguns desses privilégios são logo desfeitos pela reação dos concorrentes, no sentido de eliminar as vantagens dos demais e instaurar novas. Mas outros permanecem por tempo mais longos sendo mais difíceis de serem anulados. No longo prazo, porém, todas as vantagens competitivas se renovam. Possas (1993, pág 70- 83) cita que a vantagens competitivas podem ser de custo ou de diferenciação.

2.5.1. Vantagens de custo

- Economias de escala: diz que há economias de escala quando o aumento do volume da produção de um bem por período reduz os seus custos. Esta redução pode se dar pela possibilidade de utilização de métodos produtivos mais automatizados ou mais avançados, mas também pode estar relacionada a ganhos em propagandas, marketing, P&D, financiamento, enfim qualquer etapa da produção e comercialização.

- Economias de escopo: São de economias de escala referidas a um conjunto de bens e não apenas um só. Decorre que as economias de escopo se aplicam aos produtos com uma mesma base tecnológica ou incluída numa mesma área de mercado, de tal modo que sua produção ou comercialização tenha pontos em comum.

- Capacidade de financiamento da firma: como regra, as boas condições financeiras de uma firma, ou, em certos casos, do conglomerado a que pertence lhe dão vantagem frente às suas rivais. Pois tal situação lhe garante menor

pressão dos custos financeiros, maior disponibilidade de fundos para a expansão e a inovação e maior capacidade de sobrevivência.

- Patentes e licenciamento de tecnologia: As patentes permitem que as condições de produção das firmas que as detêm sejam únicas. O licenciamento de tecnologia implica algo semelhante, mas com certa subordinação tecnológica da firma adquirente com relação à que cede sua tecnologia. O ritmo muito intenso do progresso tecnológico pode, entretanto, tornar as patentes irrelevantes. No complexo eletrônico, no qual, embora seja caracterizada por elevado conteúdo de ciência e tecnologia, a relevância das patentes não chega a ser muito significativa. Nos setores químicos e farmacêuticos, onde o ritmo da obsolescência tecnológica não é tão acentuado, as patentes apresentam relevância.

- Relações com fornecedores e/ou garantia de matérias-primas: a disponibilidade de componentes e insumos de boa qualidade e baixo custo nem sempre está assegurada de modo uniforme a todos os produtores. As relações que a firma mantém com seus fornecedores podem ser de molde a garantir o fornecimento destes insumos de maneira mais ou menos eficaz:

    a. Quando as fontes de matérias-primas são limitadas: esta situação só ocorre com matérias-primas provenientes diretamente de recursos naturais escassos.

    b. Quando os insumos são fontes importantes de diferenciação do produtor, porque é principalmente através deles que se dá o avanço tecnológico: neste caso, uma cooperação mais estreita entre produtor e fornecedor pode gerar vantagens adicionais, tanto de custo, como de diferenciação.

- Relações com a mão-de-obra: se as relações com fornecedores pode diminuir custos, o mesmo se dá com a mão-de-obra, que, num certo sentido, também é um fornecedor. É importante procurar dar um bom treinamento e qualificação e, de outro, evitar protestos que levem a paralisação do processo produtivo. Algumas empresas podem preferir evitar conflitos trabalhistas aumentando a automação e procurando diminuir a dependência em relação aos trabalhadores.

Outros, ao contrário, procurarão engajá-los mais intensa e amplamente na busca de um processo produtivo mais perfeito. Este item se torna mais importante quanto maior é a qualificação necessária da mão-de-obra e o componente tácito do aprendizado.

- Organização da produção: os métodos de organização da produção, que inclui o PCP (planejamento e controle de produção) e o sistema de qualidade são fundamentais para a garantia de custos menores e podem ser importantes fontes de vantagens de custos e de diferenciação.

- Eficiência administrativa: métodos de administração adequados também são fundamentais para evitar a elevação desnecessária de custos, particularmente em empresas de grande porte. A eficiência administrativa deve favorecer o fluxo de informações dentro da firma e mantenham níveis de motivação e satisfação elevados entre os funcionários

- Capacitação: para operar com custos baixos, não basta seguir as melhores técnicas produtivas, administrativas e organizacionais. É preciso ter competência para utilizá-las e esta não surge da noite para o dia nem costuma estar à venda.

2.5.2. Vantagens de Diferenciação de Produto

- Especificações: diferentes especificações dos produtos definem o escopo dos fins a que eles podem servir e, portanto os nichos aos quais os produtos são dirigidos. Há situações em que o mercado tende a exigir especificações muito semelhantes de todos os competidores e o produto pode ser considerada uma *commodity* .

- Desempenho e confiabilidade: refere-se a capacidade do produto de cumprir os propósitos a que suas especificações o destinam.

- Durabilidade: um produto que não se estraga facilmente pode se tornar mais interessante aos olhos do comprador, mas para que a durabilidade funcione como vantagem, deve estar associada a uma estratégia de consolidação da marca, para que seja identificada pelos usuários. A relevância da durabilidade é

inversamente proporcional à rapidez com que o avanço tecnológico torna obsoleto o produto em questão, pois não há interesse em que a durabilidade física exceda a econômica.

- Ergonomia e Design: a adequação do produto do ponto de vista do processo de sua utilização também pode constituir importante vantagem competitiva, particularmente no caso de bens que sejam manipulados por períodos extensos.

- Estética: o termo estética costuma referir-se à beleza, em geral apreendida através da visão e da audição.

- Linhas de produto: em certos setores, uma linha completa de produtos pode constituir vantagem competitiva. Isto se dá especialmente nos casos em que se requer compatibilidade entre produtos complementares. Nos casos em que é frequente a substituição de um bem por outro semelhante, porém mais avançado, a manutenção da compatibilidade das diversas gerações de produtos pode ser fundamental, pois os clientes podem ir renovando e ampliando aos poucos o seu estoque de bens.

- Custo de utilização do produto: muitos produtos apresentam uma utilização custosa, quando há complementaridade com outros bens e serviços. Neste caso pode haver uma diferenciação através da queda do custo de utilização.

- Imagem e marca: a imagem de um produto deve necessariamente estar ligada a uma marca que o identifique claramente. A imagem se funda não apenas em propaganda, como também nos procedimentos produtivos que garantam a qualidade.

- Forma de comercialização: As formas de distribuição e comercialização também têm suas especificidades. No caso de bens de baixo valor unitário e elevadas economias de escala na produção, é importante um distribuição ampla, com muitos pontos de venda. Quando se trata de bens de maior valor unitário, a qualidade dos pontos de venda e o contato com os usuários que eles asseguram ganham maior importância.

- Assistência técnica e suporte ao usuário: a garantia de assistência técnica pós-venda é particularmente importantes nos casos em que se produz um bem que,

ao ser consumido, pode apresentar defeitos ou quebras consertáveis e a sua adequada manutenção significa economia importante para o usuário.

- Financiamento aos usuários: em setores produtores de bens de elevado valor unitário as facilidades de financiamento ou *leasing* concedidas aos usuários podem ser decisivas.

- Relação com usuários: uma estreita ligação com os usuários torna-se importante elemento a garantir a competitividade da firma em determinados setores de bens de capital e de insumos especializados, particularmente naqueles de introdução mais recente no mercado ou que passaram por alguma recente modificação tecnológica.

2.6. BARREIRAS A ENTRADA

Segundo Porter (1991), as barreiras de entrada podem limitar a entrada de empresas em determinado mercado. Se os recém-chegados esperarem uma forte retaliação dos concorrentes, é evidente que não representarão sérias ameaças as empresas já estabelecidas. O autor cita seis barreiras a entrada:

1ª) Economias de Escala: essas economias bloqueiam a entrada, forçando os aspirantes a ingressar em grande escala ou a aceitar uma desvantagem de custo;

2ª) Vantagens de diferenciação de produto: a identificação com a marca cria barreiras que forçam os entrantes a vultosos investimentos para superar a lealdade dos clientes;

3º) Exigências de capital: a necessidade de investir grandes volumes de recursos financeiros. As exigências de capital são impostas não apenas pelas instalações físicas, mas também pelo crédito aos clientes, pelos estoques e pela absorção dos prejuízos iniciais.

4ª) Desvantagens de custo, independentes do tamanho: estas vantagens decorrem, por exemplo, dos efeitos da curva de aprendizagem, da tecnologia exclusiva, do

acesso às melhores fontes de matéria-prima, dos subsídios governamentais ou da localização favorável;

5ª) Acesso a canais de distribuição: quanto mais limitados os canais atacadistas ou varejistas e quanto maior o grau de ocupação com os atuais concorrentes, mais difícil será a entrada no setor.

6ª) Políticas governamentais: o governo é capaz de limitar e até mesmo bloquear a entrada em certos setores através de controles como exigências de licença prévia e limitações ao acesso às matérias-primas.

2.7. APRENDIZADO

O processo de aprendizado pode ser associado (Rosenberg, 1982):

- Ao conhecimento acumulado em atividades de produção, o chamado *learning by doing*, que pode surgir mediante a existência de gargalos no processo.
- Ao conhecimento acumulado proveniente da exploração do uso de determinado bem ou serviço o chamado learning by using.

O *learning by doing* concentra-se no lado do produtor e no *learning by using*, concentra-se no lado do usuário.

Para Lundvall (1988), citado por Vieira (2011), o aprendizado por interação (*learning by interacting)* é o aprendizado decorrente das relações que ocorrem entre firma e seus consumidores e fornecedores nos processos produtivos. Sendo caracterizado por:

- Ser cumulativo porque o conhecimento adquirido incrementa o estoque acumulado;
- Expresso através de rotinas de grande conteúdo tácito (não codificável);
- Ser estático e dinâmico. Ou seja, se resume a simplesmente repetir processos anteriores, ou buscar incessantemente novas formas de atuação que resultem em inovação;

- Ser tácito, logo intransferível, se constituído em um ativo específico da firma responsável pelas assimetrias, de lucratividade ou de produção, existente entre elas.

Possas (1993) comenta que a experiência adquirida com o aprendizado em muitos casos beneficiará mais intensamente o inovador e no caso do *Learning by doing* isto sempre ocorrerá. Os custos tenderão a cair com o aumento da quantidade produzida, ocorrendo a chamada curva de aprendizado. Segue-se que o inovador pioneiro corre o risco de perder rapidamente espaço de mercado para um imitador que aprenda com a experiência apropriada a partir de seu pioneirismo. O aprendizado introduz aqui uma fonte adicional de incerteza, ao interferir na apropriabilidade da inovação.

Uma última forma de aprendizado, importante de ser ressaltada é o aprendizado por pesquisa ou busca (learning-by-searching) que corresponde a busca de soluções técnicas nas unidades de pesquisas e universidades (BINOTTO, 2005) para a criação de novos conhecimentos o qual possibilita a introdução de inovações incrementais e radicais.

2.8. PARADIGMA, DINÂMICA E TRAJETÓRIA TECNOLÓGICAS

Dosi (2006) define paradigma tecnológico e trajetórias tecnológicas como:

- Paradigma Tecnológico: consiste no padrão ou modelo de princípios derivados de conhecimentos das ciências naturais e da tecnologia existente, o qual define o campo de investigação, os problemas a serem resolvidos e os procedimentos para resolvê-los;
- Trajetória Tecnológica: é definido como padrão de ação no sentido de solucionar problemas, com base no paradigma tecnológico.

Segundo Canuto (1991), a dinâmica tecnológica é local e necessariamente específica à firma. Qualquer que seja o peso das fontes externas à firma em suas inovações de processo e produto, estas correspondem a um processo iterativo entre

inovações técnicas e capacidades tecnológicas acumuladas ao nível da firma. Para autor as capacidades tecnológicas compreendem as capacidades de adquirir, assimilar, usar, adaptar, mudar ou criar tecnologia, em três âmbitos:

- Na operação, isto é, no exercício das atividades correntes de produção, administração e comercialização;
- No investimento, ou seja, na execução de novos projetos;
- Na inovação, envolvendo a capacidade de buscar internamente inovações maiores de produtos e processo e de desenvolver pesquisa básica.

Para Canuto (1991, p. 83) o processo de aprendizado é justamente o processo de acúmulo das capacidades tecnológicas e sua interação, podendo-se distinguir, enquanto pontos de partidas:

> O aprendizado por fontes internas, quer seja o aprendizado via investimento em P&D, em busca de inovações maiores ou aperfeiçoamento de processos e produtos, ou aprendizado informal, sem alocação específica de recursos e organização formal, incluindo o aprendizado na operação que acompanha o exercício das atividades correntes, como nas tradicionais curvas de aprendizado;
> O aprendizado via fontes externas, vale dizer, fluxos de informação de caráter público, tais como os provenientes de avanços científicos, fluxos de informação enquanto mercadoria, de origem intra ou inter-setorial e incorporados ou não em equipamentos e componentes adquiridos de outras firmas, treinamentos externo ou contratação de técnicos e externalidades tecnológicas não comercializáveis, tais como as trocas de informações entre produtores e usuários e outros *spill-overs* entre setores, firma e tecnologias.

Os paradigmas científicos e tecnológicos incorporam uma perspectiva, uma definição dos problemas relevantes, um padrão e investigação. Para Canuto (1991), um paradigma tecnológico define contextualmente as necessidades a serem atendidas, os princípios científicos a serem usados para as tarefas, a tecnologia de materiais a ser empregada. Em outras palavras, um paradigma tecnológico pode ser definido como um padrão de solução de problemas técnico-ecônomicos selecionados, com base em princípios altamente seletos derivados das ciências naturais. O paradigma envolve um artefato básico a ser desenvolvido e melhorado.

Possas (1993) comenta que só quem conhece bem uma tecnologia tem condições de aperfeiçoá-las e seguir inovando. A introdução de inovações no âmbito da trajetória tecnológica é uma forma da firma seguir atualizando seus conhecimentos e experiência na tecnologia em questão. Um aspecto relevante da cumulatividade é a idéia de que existe *path-dependency* no avanço tecnológico, isto é, de que uma decisão relativa à tecnologia a ser adotada tomada num momento restringe as decisões futuras quanto ao mesmo ponto. Ao se optar por um caminho, ele nos coloca desafios próprios a serem superados, que vão configurar uma trajetória tecnológica particular. Por outro lado, em muitos casos, caminhos alternativos vão sendo descartados, a medida que o escolhido for se difundido.

Depois de selecionada e estabelecida uma trajetória, esta apresenta um impulso própria, que contribui para definir as direções em que a atividade de resolução do problema se move. Nas economias capitalistas, um critério na seleção entre possíveis paradigmas tecnológicos reside na capacidade de redução de custos da nova tecnologia em particular, em seu potencial de economizar mão-de-obra através de mecanização e exploração das economias de escalas. O paradigma define novo padrão tecnológico, com características distintas do anterior, características essas que norteiam as novas prováveis trajetórias tecnológicas e, com elas, novas opções abertas às sociedades, que permitem escolhas de resumos e tendências a serem seguidos (DOSI, 2006).

As mudanças no ambiente econômico constituem uma característica permanente do sistema: frequentemente essas mudanças estimulam o simples progresso técnico ao longo de uma trajetória tecnológica. Os esforços tecnológicos extraordinários (relacionadas à busca de novas direções tecnológicas) surgem quer em relação a novas oportunidades abertas por desenvolvimentos científicos, quer a crescente dificuldade de seguir adiante numa dada direção tecnológica (por razões tecnológicas ou econômicas, ou ambas).

Possas (1993) comenta que as inovações que rompem o paradigma colocam problemas novos, reorientam a pesquisa e tem um grau maior de imprevisibilidade. Assim, embora inovações sempre signifiquem mudanças nas formas de produzir, as noções de paradigma e trajetórias tecnológicas nos permitem diferenciar entre inovações tecnológicas que se dão segundo certas regras

heurísticas mais ou menos previsíveis e as que significam rupturas mais profundas, não esperadas, que são cercadas de maior grau de incerteza.

2.8.1 Cumulatividade

O paradigma terá um grau de oportunidade tecnológica, ou seja, um potencial de resultados favoráveis, em termos de benefícios e custos, no esforço inovativo sob os métodos e direções lá estabelecidos. O exercício seletivo, em direções continuadas, das atividades inovativas resulta em acúmulo de capacidades tecnológicas (CANUTO, 1991).

Possas (1993, p.92) relaciona cumulatividade e trajetória tecnológica:

> A cumulatividade diz respeito ao fato do progresso técnico em geral não se dar de modo aleatório, mas seguir uma trajetória tecnológica, cujas etapas sucessivas podem ser até certo ponto identificadas antecipadamente previsível. O conhecimento de uma tecnologia é fundamental para que se tenha condições de vislumbrar os desafios que ela coloca. A experiência com a sua utilização, por outro lado, é indispensável para o avanço do processo de aprendizado. Por isso, só quem conhece bem uma tecnologia tem condições de aperfeiçoá-la e seguir inovando. A introdução de inovações no âmbito da trajetória tecnológica é uma forma da firma seguir atualizando seus conhecimentos e experiência na tecnologia em questão. Pode-se perceber assim que a existência de cumulatividade está intimamente ligada à de trajetórias tecnológicas

O surgimento de um novo produto ou processo com caracteres técnico-econômicos de desempenho e escopo de utilização suficientemente diferenciados dos existentes constitui uma descontinuidade no aparelho produtivo – ou seja, uma inovação radical – inaugura um novo paradigma. A partir desses, tem-se as trajetórias das inovações incrementais de aperfeiçoamento/adaptação de processos e produtos. O paradigma lança novas rotinas quanto ao aprendizado (CANUTO, 1993).

O surgimento de uma inovação radical, que inaugure um novo paradigma tecnológico e inovacional, costuma propiciar grandes alterações na estrutura do mercado. Pois o elevado grau de oportunidade de inovação que costuma haver nesse momento está estreitamente ligado a fato de que as antigas vantagens

competitivas tornam-se obsoletas e outras inteiramente novas, sem nenhuma vinculação com as antigas, são criadas. Há uma ruptura de cumulatividade que vigoram nos paradigmas antigos (POSSAS, 1993).

2.8.2 Oportunidade e Apropriabilidade

A oportunidade tecnológica diz respeito às possibilidades vislumbradas de incorporar avanços a um ritmo intenso, gerando novos produtos e processos (POSSAS, 1993). As grandes oportunidades passam a incentivar as ações inovativas, além de fortalecer o comprometimento com as mesmas. Para Canuto (1991) a percepção quanto aos retornos do esforço inovativo dependerá certamente do grau de oportunidade estimado para o exercício de tais atividades no paradigma em vigor. O estímulo é a percepção de retorno econômico previsto.

A capacidade da empresa inovadora de se apropriar dos benefícios econômicos proveniente da nova tecnologia irá depender dos mecanismos utilizados para protegê-la. Assim, nos casos em que a inovação tecnológica for mais facilmente passível de imitação, sua apropriabilidade será mais baixa e, consequentemente, o período de ganhos monopólicos será menor. As inovações tecnológicas protegidas legalmente por patentes permitem que as condições de produção sejam únicas. A possibilidade das firmas não conseguirem se apropriar dos ganhos, advindos das inovações tecnológicas, pode levar as mesmas a retardarem o processo inovativo. Muitas delas preferirão adotar uma estratégia defensiva, a qual consiste em não ser a primeira a mover-se, mas, sim, imitar aquelas tidas como pioneiras (PASQUAL & MENEGAZ, 2011).

2.9. INOVAÇÃO E ESTRATÉGIA COMPETITIVA

Para Porter a estratégia é a relação entre a empresa e o ambiente externo e que a parte mais relevante do ambiente externo é a indústria ou setor de atividades no qual a empresa se insere (TIGRE, 2006, p.166).

Teece et all (1990), citado por Tigre (2006, pág. 166-167), dá ênfase aos recursos e as capacitações, focando no ambiente interno da firma. Ele apresenta o conceito de capacitação dinâmica[1]. O autor considera que o desenvolvimento de novas capacitações ocorre por meio do aprendizado social e coletivo da empresa.

> "... A dependência das trajetórias passadas, os ativos complementares e os custos de transação limitam o processo de aprendizagem. O aprendizado é essencialmente local e a experiência passada da firma no uso da tecnologia é considerada uma condição necessária para seus desenvolvimentos no presente e no futuro próximo. Os ativos complementares (conhecimentos tácitos e codificados) são importantes para permitir que uma firma desenvolva certos tipos de capacitação tecnológica. Quanto maior a especificidade do ativo, mais a empresa terão de investir internamente para desenvolvê-lo, pois dificilmente se defrontará com alternativa de obtê-lo no mercado. O modelo de gestão das empresas, ou seja, a forma como a empresa se conduz o próprio processo de formação de estratégias é, em si, um ativo intangível e específico".

2.9.1 Estratégicas Tecnológicas

Freeman & Soete dividem as estratégias tecnológicas em seis tipos: defensiva, ofensiva, imitativa, dependente, tradicional e oportunista, porém os autores afirmam que estas estratégias devem ser encaradas como um espectro de possibilidades e não como forma claramente definível e pura. Embora algumas firmas reconhecidas sigam uma estratégia, elas podem mudar de uma para outra, ou podem seguir diversas estratégias nos diferentes setores de seus negócios.

2.9.1.1 Estratégia Ofensiva de Inovação

A estratégia ofensiva busca atingir liderança técnica e de mercado, mantendo a empresa à frente dos competidores. As principais características da estratégia ofensiva de inovação, citadas por Freeman e Soete (2008), são:

---

[1] São subconjuntos de competências/capacitações que permitem à firma criar novos produtos e processos e responder às circunstâncias cambiantes no mercado (TEECE & PISANO, 1994).

- As estratégias de inovação ofensivas são projetadas para alcançar uma liderança técnica e de mercado mediante antecipação aos concorrentes na introdução de novos produtos. Tendo em vista que grande parte da ciência e tecnologia mundial é acessível a outras firmas, essa estratégia deve basear-se em uma relação especial com parte do sistema de ciência e tecnologia mundial, ou em uma forte P&D independente, ou na exploração muito mais rápida de novas possibilidades, ou, ainda, em algumas combinação dessas vantagens.
- O departamento de P&D das firmas tem um papel-chave nas estratégias ofensivas. Ele deve por si mesmo gerar as informações e conhecimentos científicos e tecnológicos que não estão externamente disponíveis, bem como levar a inovação proposta ao ponto em que a produção normal do novo produto possa ser iniciada.
- A firma que adota uma estratégia ofensiva será, em geral, altamente intensiva em pesquisas, já que ela normalmente dependerá de uma considerável quantidade de P&D internos. As patentes são importantes para proteção contra imitação ou apropriação da idéia por parte de outras empresas e elas almejam ser líder e espera conseguir substanciais lucros de monopólios.
- O grau em que as estratégias ofensivas requerem a realização de pesquisas fundamentais internas.
- É importante parceiras das empresas com universidades para realização de pesquisas fundamentais. Freeman e Soete (2008) citam que os estudos de Mansfied (1991) acerca de 76 importantes firmas norte americana as quais a maioria delas acreditava que uma significativa proporção de seus novos produtos e processos introduzidos entre 1975 e 1985 não poderiam ter sido desenvolvidos sem os resultados da pesquisa universitária fundamental nos quinze anos anteriores às inovações.
- A pesquisa fundamental orientada, interna às empresas, combinada com atividades de monitoramento e consultoria são importantes modos de acesso aos novos conhecimentos para firmas voltadas para estratégia ofensiva.
- O desempenho da pesquisa fundamental, embora não seja essencial para uma estratégia ofensiva de inovação, frequentemente constitui um valioso meio de acesso a conhecimentos novos e velhos gerados fora da firma, bem

como uma fonte de novas idéias dentro da firma. Embora, todas as firmas possam ser capazes de usar novos conhecimentos científicos, as dotadas de estratégias ofensivas almejam chegar a eles com vários anos de antecedência. Mesmo que não desenvolvam pesquisas fundamentais orientadas, elas precisam ser capazes de comunicar-se com aqueles que o fazem, quer por meio da execução de pesquisas aplicada, quer através de consultorias ou mediante o recrutamento de jovens pós-graduado, ou por outras vias.

- Embora o acesso a conhecimentos científicos básicos possa frequentemente ser importante, as funções tecnológicas mais relevantes para as firmas que perseguem estratégias de inovação ofensivas são as centradas nos trabalhos de desenvolvimentos experimentais. Estes incluem, de um lado, a engenharia de projetos e, do outro as pesquisas aplicadas. Uma firma que deseja estar à frente das outras na introdução de novos produtos ou processos precisa ter forte capacidade de solução de problemas em projetos, bem como na construção e no teste de protótipos e em plantas-piloto. As despesas mais pesadas, provavelmente, ocorrerão nestas áreas, e elas tenderão a procurar a proteção de patentes.
- Freeman e Soete não querem minimizar a importância do planejamento da produção, dos equipamentos, das pesquisas de mercado, da propaganda e do *marketing*. Todas estas atividades precisam ser eficientemente executadas pela firma inovativa, mas para eles a sua mais importante característica distintiva estará, provavelmente, no seu intenso comprometimento com a pesquisa aplicada e com o desenvolvimento experimental.
- Para ser bem sucedida na estratégia ofensiva, a firma não apenas necessitará ser boa em P&D, como também ser capaz de educar tanto seus clientes quanto seu próprio pessoal. Nos estágios iniciais a firma inovativa poderá ter de arcar com esforço educacional e de treinamento. Isto pode envolver a oferta de cursos, a redação de manuais e livros-texto, a produção de filmes, a prestação de assistência técnica, de serviços de assessoria e o desenvolvimento de novos instrumentos.
- As empresas inovadoras ofensivas precisam de bons cientistas, tecnólogos e técnicos para todas as funções, assim como para produção e o marketing dos

novos produtos. Isto significa que tais firmas tendem a ser altamente intensivas em educação.

- A estratégia ofensiva de inovação é adotada por empresas que buscam liderança tecnológica em determinados segmentos de indústria.

- A inovação pode estar no projeto do produto, no processo de produção, no modelo de negócios, na forma de prestação de um serviço, no modo de relacionamento com clientes, na logística de distribuição ou no desenvolvimento de design original.

- A empresa que adota uma estratégia inovadora precisa contar com boa capacidade criativa e técnica, seja internamente ou através do acesso privilegiado a laboratórios e centros de pesquisa e da relação exclusiva com consultores e fornecedores de insumos e serviços críticos.

- A empresa que adota uma estratégia ofensiva deve estar preparada para investir em longo prazo e assumir riscos. Não pode esperar retornos imediatos, pois os clientes precisam ser induzidos a experimentar o novo produto.

- A estratégia inovadora ofensiva envolve não apenas P&D, mas também funções igualmente importantes, como propaganda, marketing, logística e criação e adaptação de novas rotinas organizacionais.

Segundo Freeman e Soete (2008), apenas uma pequena minoria das firmas de qualquer país está disposta a seguir uma estratégia ofensiva de inovações, e mesmo esta raramente são capazes de fazê-lo de forma consistente durante um longo período. A vasta maioria das firmas, incluindo algumas daquelas que alguma vez chegaram a ser inovadoras ofensivas, seguirão uma estratégia diferentes: defensiva, imitativa, dependente, tradicional ou oportunista.

2.9.1.2 Estratégia Defensiva

Na estratégia defensiva a prioridade da empresa não é ser a primeira (global ou localmente), mas sempre acompanhar as ondas de mudança tecnológica. Esta estratégia pode trazer vantagens, pois existe a possibilidade de aprender com os erros do líder, podendo-se oferecer, desta forma, um produto melhor. Esta estratégia é característica de mercados oligopolistas e está associada à diferenciação de produto (TOLDO et al 2007).

De acordo com Tigre (2006), poucas empresas estão dispostas a seguir uma estratégia ofensiva e mantê-la consistentemente em todas as áreas em que atuam. Mesmo as tipicamente inovadoras podem mesclar tecnologias maduras e avançadas visando a formar um mix de produtos mais seguro.

As principais características das estratégicas defensivas são (FREEMAN & SOETE, 2008):

- A estratégia defensiva não implica uma ausência de P&D. Ao contrário, a política defensiva pode ser tão intensiva em pesquisa quanto a política ofensiva. A diferença se situa na natureza e na velocidade das inovações. As empresas inovadoras defensivas não desejam ser as primeiras no mundo, mas elas tampouco desejam ser deixadas para trás pela maré das mudanças técnicas. Elas podem não querer incorrer nos pesados riscos de serem as primeiras a inovar, e imaginar que possam lucrar com os erros das primeiras inovadoras e aproveitar os mercados que elas abriram. Do mesmo modo, elas podem não ter a capacidade necessária para os tipos de inovação mais originais e, particularmente, carecer de relações com pesquisas fundamentais. Ou a força delas pode estar em aptidões específicas na engenharia de produção e no marketing.
- Diversos trabalhos têm mostrado que, em todos os países líderes, maior parte da P&D industrial é de natureza defensiva ou imitativa, principalmente voltada para melhorias menores, modificações de produtos e processos já existentes, ou serviços técnicos e outros trabalhos com curtos horizontes de tempo.
- A P&D defensiva é provavelmente típica na maioria dos mercados oligopolista, relacionando-se de perto à diferenciação de produtos.

- Para os oligopolistas, a P&D defensiva é uma forma segura para a firma reagir e adaptar-se às mudanças técnicas introduzidas pelas concorrentes.
- Uma vez que as inovadoras defensivas não desejam ser deixadas excessivamente para trás, elas precisam ser capazes de se mover rapidamente após decidirem que o momento é oportuno.
- Se elas desejam obter ou manter uma parcela significativa de mercado, precisam fazer projetos de modelos pelo menos tão bons quanto os das primeiras inovadoras e, preferivelmente, incorporando alguns avanços técnicos que diferenciem seus produtos, mas a um custo menor. Consequentemente, o desenvolvimento experimental e os projetos são tão importantes para as empresas inovadoras defensivas quanto para as inovadoras ofensivas.
- Mesmo com elevadas despesas de P&D, uma estratégias exclusivamente defensiva pode tornar uma firma ultrapassada por concorrentes mais ágeis.
- As patentes podem ser extremamente importantes para as firmas inovadoras defensivas. Enquanto, para a empresa pioneira, as patentes frequentemente constituem um método crítico de proteção de uma liderança técnica e de retenção de uma posição monopolística, para a firma inovadora defensiva elas constituem um balcão de negociações para enfraquecer esse monopólio. As firmas inovadoras defensivas podem tipicamente considerar as patentes como um transtorno, mas elas considerarão necessário obtê-las para evitar serem excluídas de um novo ramo da tecnologia. As firmas inovadoras ofensivas irão, com freqüência, considerá-las como importantes fontes de receitas de licenciamento, bem como uma proteção para manter o nível de preços necessários para recuperar os custos de P&D.
- As firmas inovadoras defensivas, provavelmente, considerarão necessário dedicar recursos para a educação e o treinamento de seus clientes, bem como de seu próprio pessoal. Elas também proporcionarão, normalmente, assistência técnica e assessoria, e estas funções podem ter a mesma importância tanto para as firmas inovadoras defensivas como para as ofensivas. Por outro lado, as organizações de propaganda e vendas, armas tradicionais dos oligopolistas, serão provavelmente mais importantes, e até certo ponto os serviços técnicos aos clientes estarão relacionados com isto.

- Tanto as firmas inovadoras defensivas como as ofensivas estarão profundamente envolvidas em planejamentos de longo prazo, quer tenham formalizado ou não está função dentro delas.
- As firmas inovadoras defensivas serão, portanto, da mesma forma que as inovadoras ofensivas, intensivas em conhecimentos, empregando uma alta proporção de pessoal científico e técnico. Seu serviço de informação cientifica e técnica serão particularmente importantes, assim como a velocidade na tomada de decisões, uma vez que a sobrevivência e o crescimento delas dependerão de forma considerável dessa velocidade.
- As firmas inovadoras defensivas podem esperar até perceberam como os mercados irão se desenvolver e quais os erros que os pioneiros fizeram, mas elas não podem ousar esperar por muito tempo, pois podem perder a vez completamente ou ser relegadas a uma posição de completa dependência, na qual eles perdem a sua liberdade de manobra.
- A estratégia que uma firma tiver capacidade ou desejo de adotar será fortemente influenciada pelo entorno e pela política governamental do país. As políticas tecnológicas desse tipo envolvem uma mudança gradativa na combinação de sistemas científicos e tecnológicos rumo a uma combinação mais intensiva em P&D.
- As firmas inovadoras defensivas não almejam normalmente produzir cópias imitativas dos produtos introduzidos pelas primeiras inovadoras. Pelo contrário, elas esperam tirar vantagem dos erros iniciais destas para melhorar seus projetos e, por isso, precisam ter a força técnica necessária para fazê-lo. No mínimo, elas gostariam de diferenciar seus produtos por meio de melhorias técnicas menores. Elas tentarão competir por meio do estabelecimento de uma posição de patentes independentes, ao invés de simplesmente obterem uma licença, mas, caso a consigam, isto normalmente será com a finalidade de usá-la como trampolim para fazer algo melhor.

2.9.1.3 Estratégia Imitativa

TIGRE (2006) coloca que ao contrário dos inovadores defensivos, que pretendem aprender com os erros dos pioneiros e aprimorar a nova tecnologia, a

empresa que adota a estratégia imitativa não aspira ser líder ou ter grandes lucros com a introdução da inovação. Ela pretende apenas marcar sua presença no mercado, oferecendo um produto semelhante aos existentes.

As principais características das estratégicas imitativas apresentadas por Freeman e Soete (2008) e TIGRE (2006) são :

- As firmas imitativas se contentam em acompanhar de trás as líderes das tecnologias estabelecidas.
- A firma imitadora deve desfrutar de certas vantagens para poder entrar num mercado em competição com firmas inovativas já estabelecidas. Essas vantagens podem variar desde a posse de algum mercado cativo até decisivas vantagens de custo. A firma imitadora pode desfrutar de vantagens decorrentes de mais baixos custos de mão-de-obra, de investimento em instalações, de fornecimento de energia ou de insumos materiais.
- Firmas imitadoras podem desfrutar de vantagens em eficiência administrativa e em custos indiretos muito mais baixos, derivados do fato de que não precisam fazer grandes gastos em P&D, patentes, treinamento e serviços técnicos, que tanto pesam nas firmas inovativas. O grau em que as firmas imitadoras são capazes de erodir a posição das primeiras inovadoras com essas vantagens dependerá da continuidade do ritmo da mudança tecnológica.
- As primeiras inovadoras tentarão manter um suficiente fluxo de melhorias e de novas gerações de equipamentos de forma a desencorajar as imitadoras. Mas, se a tecnologia se estabilizar e o ramo se tornar maduro, elas passam a ser vulneráveis.
- A menos que as firmas imitadoras desfrutem de proteção de mercado ou de privilégios significativos, elas precisam basear-se em menores custos unitários de produção para chegarem a progredir. Isto normalmente significará que, além de custos indiretos mais baixos elas também terão de esforçar-se para serem mais eficientes nos processos básicos de produção. Elas podem tentar isto pela melhoria de processo, mas tanto as economias de escala estáticas como as dinâmicas estarão normalmente funcionando em sua desvantagem competitiva, de forma que uma boa P&D adaptativa precisa

estar ligada de perto à fabricação. Em conseqüência disto, a engenharia de produção e de projetos são duas funções técnicas nas quais as firmas imitadoras precisam ser fortes. Elas também desejarão estar bem informadas sobre as mudanças nas técnicas de produção e de mercado, de forma que os serviços de informações técnicas e científicas constituam outra função essencial das firmas imitadoras. A função das informações também é importante, para a seleção dos produtos a serem imitados, bem como das firmas das quais podem adquirir know-how.

- Se por exemplo, as políticas nacionais e as estratégias da firma estiverem intensamente orientadas para o emparelhamento (catch-up) no que se refere o treinamento, educação, finanças para investimentos e importação de tecnologias, então pode ser que os retardatários transformem seu atraso numa vantagem competitiva. As firmas retardatárias poderiam desfrutar das vantagens da existência de um mercado mundial já estabelecido e da disponibilidade de habilidades e tecnologias que podem ser importadas rapidamente e a menores custos que aquelas que estavam à disposição dos primeiros inovadores.
- Quanto maior a proteção ao mercado local, maior a viabilidade de uma estratégia imitativa.
- Para realizar a imitação de forma independente, a empresa precisa contar com certo nível de capacitação técnica. Quando a tecnologia já está difundida, é possível obtê-la a custos relativamente baixos junto a consultores especializados, com a contratação de técnicos com experiência em empresas concorrentes, ou pelo acesso à informação técnica publicada ou através de patentes vencidas.
- Imitações baratas de produtos líderes e marcas famosas geralmente encontram mercado junto aos consumidores de baixa renda.
- A estratégia imitativa apresenta a desvantagem de proporcionar margens de lucro muito apertadas, pois produtos indiferenciados são tomadores de preços estabelecidos pelo mercado.
- Diante da intensificação da concorrência, a busca pela redução de custos pode levar o setor à informalidade ou a se mudar para regiões mais pobres, onde os custos salariais são menores.

2.9.1.4 Estratégia Dependente

De acordo com Tigre (2006), as empresas que adotam uma estratégia dependente assumem um papel subordinado em relação a outras empresas mais fortes. Elas não tomam a iniciativa de promover mudanças técnicas em seus produtos ou processos a não ser por demanda explícita de seus clientes ou controladores e dependem de outras empresas para obter as instruções técnicas necessárias para inovar.

Abaixo serão apresentados alguns exemplos de empresas que adotam estratégia dependente (TIGRE, 2006 e FREEMAN e SOETE, 2008):

- A maior parte das grandes firmas de países industrializados conta com várias firmas-satélites a seu redor, fornecendo componentes ou fornecendo-lhes uma variedade de serviços. As firmas dependentes é frequentemente uma subcontratada. Normalmente, ela deixa de ter qualquer iniciativa no projeto do produto e não possui serviços de P&D.
- As pequenas firmas dependentes subcontratadas também podem procurar atualizar suas tecnologias e, em alguns casos seus principais clientes podem ajudá-las a fazê-lo.
- A firma puramente dependente constitui de fato um departamento ou a oficina de uma firma maior, e com muita frequência tais firmas, na verdade, acabam sendo adquiridas por ela. Mas pode ser interessante para a firma maior manter uma relação de clientela, já que as subcontratadas são um útil amortecedor para mitigar as flutuações na carga de trabalho da firma principal. Durante as décadas de 1980 e 1990, houve uma tendência mundial bastante intensa em direção à terceirização de atividades que antes eram desempenhadas internamente pelas grandes empresas.
- Franquias: o franqueado recebe prontos o projeto da loja, os processos de vendas, a formulação dos produtos e o treinamento necessário para realizar as operações de forma padronizada. Ele não pode, por exigências contratuais, iniciar mudanças que possam descaracterizar sua filiação à rede de negócios.
- Subsidiárias de outras empresas que mantém controle centralizado sobre as atividades de P&D: as filiais geralmente não fazem nenhum esforço para iniciar

mudanças técnicas em sua linha de produtos a não ser por instruções específicas de suas matrizes. Algumas multinacionais dão liberdade as suas subsidiárias para adotar estratégia independente.

- Empresas que adquirem tecnologia de terceiros por meio de licenças, pode-se obter acesso a uma tecnologia de produto ou processo ou utilizar marcas sem necessariamente ter de desenvolver esforços tecnológicos correspondentes.

2.9.1.5 Estratégia Tradicional

As principais características das estratégicas tradicionais apresentadas por Freeman e Soete (2008) são :

- As firmas dependentes diferem das tradicionais quanto à natureza de seus produtos. Os produtos fornecidos pelas firmas tradicionais mudam pouco, se é que mudam. Já os produtos fornecidos pelas firmas dependentes podem mudar bastante, mas sempre em resposta a iniciativas e especificações externas. As firmas tradicionais não vêem razões para mudar seus produtos.
- As firmas tradicionais podem atuar sob severas condições competitivas, aproximando-se do modelo de concorrência perfeita dos economistas, ou pode funcionar como monopólios locais parciais devido a fracas comunicações ou a falta de uma economia de mercado desenvolvida. A tecnologia delas frequentemente se baseia em habilidades técnicas de seu pessoal e, os insumos científicos que utilizam tendem a ser mínimos ou inexistentes.
- Tais firmas podem ter uma boa capacidade de sobrevivência, mesmo em economias capitalistas altamente industrializadas. Mas em muitos ramos industriais elas se mostraram vulneráveis a mudanças técnicas exógenas. Incapazes de iniciarem mudanças técnicas introduzidas por outras firmas, elas podem gradualmente ser eliminadas.
- Toda sociedade capitalista industrializada inclui alguns ramos industriais que são predominantemente tradicionais e outros caracterizados por rápidas inovações técnicas. Algumas vezes, o próprio sucesso de uma inovação técnica pode levar à produção padronizada em massa de uma nova mercadoria, por um longo período de tempo sem grandes mudanças técnicas ou com poucas pesquisas

adicionais. Normalmente, contudo, as indústrias geradas pela P&D têm continuado suas realizações, de modo que as tendências têm-se inclinado gradualmente para economias mais intensivas em pesquisas e para taxas de mudança técnica mais intensa.

2.9.1.6 Estratégia Oportunista

O último tipo de estratégia tecnológica é a oportunista, que está associada à exploração de nichos de mercados ou oportunidades temporárias. Algumas empresas conseguem prosperar encontrando um nicho de mercado que ninguém havia percebido antes e, assim, ir ao encontro de uma demanda do mercado. A imaginação e o conhecimento das necessidades de grupos de consumidores são, nesse caso, ingredientes mais importantes que a capacitação técnica. A crise energética vivenciada pelo Brasil no início do novo milênio fez surgir novos fornecedores de material elétrico poupador de energia como lâmpadas de baixo consumo e luminárias com sensores da presença humana (TIGRE 2006, pág. 177-178).

3. METODOLOGIA

Esta seção informa a fonte dos dados utilizados no trabalho, bem como a metodologia empregada para identificar a estratégia tecnológicas adotadas pelas empresas brasileiras lideres na fabricação de papel cartão.

3.1. DADOS DE PESQUISA

Para caracterização do setor brasileiro de papel cartão foi utilizado dados secundários de produção, capacidade de produção, destino da produção e importação, coletados dos relatórios estatísticos do setor de papel e celulose e boletim de conjuntura, publicado pela BRACELPA, bem como os relatórios de sustentabilidade das empresas lideres na fabricação de papel cartão.

Além disso, foi realizada uma pesquisa de campo, sob a forma de questionário (ver ANEXO A) enviado as duas maiores fabricantes de papel cartão no Brasil, as quais detinham no ano de 2009 69% da capacidade produtiva do setor (BRACELPA, 2009). A pesquisa de campo foi realizada com objetivo de verificar empiricamente, a partir da teoria proposta por Freeman e Soete (2008), as estratégias adotadas pelas lideres.

O questionário aplicado foi construído baseado nos trabalhos de Moura (2008) desenvolvido para indústria química e Binotto & Cario (2005) para indústria de papel de Santa Catarina, os quais utilizaram a metodologia de Freeman e Soete. As perguntas foram adaptadas para a indústria de papel cartão.

A maioria das perguntas era fechada (com alternativas de respostas fornecidas no questionário) e uma minoria foram elaborados em campo aberto, permitindo uma maior flexibilidade e precisão das respostas.

O questionário foi dividido em onze seções:

1ª) Dados sobre a empresa: objetivo identificar perfil da empresa e coleta de dados como número de funcionários envolvidos no desenvolvimento e

aperfeiçoamento de produtos/processo, número patentes da empresa e participação em feiras e congressos.

2ª) Fatores que favorecem ou prejudicam a inovação: fatores econômicos; fatores de empresa e outras razões.

3ª) Importância das atividades: foi desenvolvida a partir das funções técnicas e científicas relacionadas à inovação sendo classificada com o grau de importância que a função possui dentro da empresa (atividade não realizada pela empresa, pouca importância, média importância e muita importância).

4ª) Análise das afirmações: composta por 28 questões relacionadas as funções técnicas e científicas propostas por Freeman e Soete (2008), de modo a medir a importância de cada uma e, consequentemente, avaliar a capacidade de inovação das empresas líderes de papel cartão. A empresa deveria expor sua opinião através da seleção de uma alternativa dentre cinco propostas: discordo fortemente (1), discordo (2), indiferente (3), concordo (4) e concordo fortemente (5).

5ª) As inovações mais importantes adotadas em produtos e/ou processos produtivos: composta por cinco questões, sendo as duas primeiras relacionadas ao produto: alteração na característica técnica e novo produto e as três últimas com processo: introdução de novas matérias primas, incorporação de novos equipamentos e construção de novas plantas industriais. A empresa deveria expor sua opinião através da seleção de uma alternativa de quatro propostas: atividade não realizada pela empresa; pouca importância; média importância e muita importância.

6ª) Principais fontes de informação para a inovação de processo, de produto ou organizacional, composta por seis questões: troca de informação com clientes, publicações especializadas, workshops de produtores, troca de informações com fornecedores de equipamentos, aquisição de novos equipamentos de produtores nacionais e internacionais e feiras e exposições nacionais e internacionais. A empresa deveria expor sua opinião através da seleção de uma alternativa dentre quatro propostas: atividade não realizada pela empresa; pouca importância; média importância e muita importância.

7ª) Forma de Capacitação Tecnológica, composta por cinco questões: em cooperação com fornecedores de equipamentos, na aquisição de máquinas compradas no mercado nacional, na aquisição de máquinas compradas no mercado internacional, nas unidades de produção da empresa e em cooperação com fornecedores de insumos. A empresa deveria expor sua opinião através da seleção de uma alternativa dentre quatro propostas: atividade não realizada pela empresa; pouca importância; média importância e muita importância.

8ª) Relação de cooperação com fornecedores das empresas composta por quatro questões: troca de informação, desenvolvimentos e melhoria de produto, assistência técnica do processo produtivo e ações conjuntas para treinamento de pessoas. A empresa deveria expor sua opinião através da seleção de uma alternativa dentre cinco propostas: não se aplica, ausente, estável, aumento e forte aumento.

9ª) Relação de cooperação com clientes da empresa: composta por quatro questões que inclui troca de informação técnicas, desenvolvimento e/ou melhoria de produtos, assistência técnica do processo produtivo e treinamento do pessoal. A empresa deveria expor sua opinião através da seleção de uma alternativa dentre cinco propostas: não se aplica, ausente, pouco frequente, frequente e muito frequente.

10ª) Qualificação do Pessoal da área de pesquisa e desenvolvimento produtos e/ou processo: identificar a porcentagem de funcionários com ensino médio, técnico de ensino médio, técnico de nível superior e pós-graduado.

11ª) Esforço atual de treinamento na empresa: duas questões para verificar horas de treinamento por trabalhador/ano e local de treinamento.

3.2. TÉCNICA DE ANÁLISE

3.2.1. Concentração de Mercado

A razão de concentração das *K* maiores empresas é a proporção do valor total da produção da indústria que corresponde às *k* maiores empresas. Seja x_i o valor de produção da i-ésima e y_i o valor médio dessa variável para as n empresas da indústria. A participação da i-ésima empresa no valor da produção da indústria é calculado pela seguinte fórmula:

$$y_i = \frac{x_i}{n.\mu}$$

Onde: μ é média aritmética da produção.

Então a razão de concentração das k maiores empresas é (HOFFMANN, 2006):

$$CR_K = \sum_{i=1}^{K} y_i$$

Onde: y_i = produção da firma *i e k* número de empresas escolhidas

O grau de concentração da indústria de papel cartão é analisado através da proporção da produção total controlada por um número pequeno de empresas, quando, por exemplo, 10% das empresas controlam 80% da produção. Para conhecer o grau de concentração, é necessário saber o número de empresas envolvidas (HOFFMANN, 2006).

O indicador tradicional é CR4 que indica a participação das quatro maiores empresas no total produzido. O valor varia de zero a um, quando maior o valor encontrado maior grau de concentração.

Segundo Bain (1968), citado por Soares et al (2010), o mercado pode ser classificado como:

- Tipo I: mercado altamente concentrado, cuja razão de concentração das quatro maiores firmas (CR4) é maior que 75%;
- Tipo II: mercado de alta concentração, em que o CR4 está compreendido entre 65-75%;
- Tipo III: mercado de concentração moderada: em que o CR4 é maior que 50% e menor que 65%;
- Tipo IV: mercado de baixa concentração em que os limites em que o CR4 é maior que 35% e menor que 50%;
- Tipo V: Mercado caracterizado pela ausência de concentração no qual CR4 é menor que 35%;
- Tipo VI: mercados atomizados, em que o CR4 está em torno de 2%.

Outro índice comumente utilizado para medir o grau de concentração de uma indústria é o índice de Hirschman-Herfindahl (HH).

De acordo com Hoffman (2006) o HH por ser calculado:

$$HH = \sum_{i=1}^{K} y_i^{\,2}$$

Onde y_i= produção da firma *i e k* número de empresas escolhidas.

O valor máximo desse índice ocorre quando a indústria é constituída por uma única empresa. Nesse caso, tem-se HH=1. O valor do índice de Hirschman-Herfindahl se aproxima a zero quando a produção está dividida de maneira relativamente igualitária por um grande número de empresas.

3.2.2. Estratégia de Inovação

Cada uma das seis estratégias de inovação tecnológica, descritas na seção anterior, requer, dentro da empresa, determinada combinação de níveis de funções cientificas e técnicas, conforme apresentado no quadro a seguir.

Quadro 3: Estratégias da Empresa

FUNÇÕES TÉCNICAS E CIENTÍFICAS REALIZADAS DENTRO DA FIRMA	Ofensiva	Defensiva	Imitativa	Dependente	Tradicional	Oportunista
Pesquisa Fundamental	4	2	1	1	1	1
Pesquisa Aplicada	5	3	2	1	1	1
Desenvolvimento Experimental	5	5	3	2	1	1
Engenharia de Projeto	5	5	4	3	1	1
Controle de Qualidade de Engenharia de Produção	4	4	5	5	5	1
Serviços Técnicos	5	4	3	2	1	2
Patentes	5	4	2	1	1	1
Informação Técnica e Científica	4	5	5	3	1	5
Educação e Treinamento	5	4	3	3	1	1
Previsão de Longo Prazo e Planejamento da Produção	5	4	3	2	1	5

A escala de 1 a 5 indica eficiências de fraca (ou não existente) até muito forte.Fonte: FREEMAN & SOETE (2008), p.460.

De modo a utilizar a estrutura de análise proposta por Freeman & Soete (2008) é necessário definir as funções técnicas e científicas relacionadas à função de P&D classificadas acima. Neste trabalho, foram utilizadas as definições propostas por Higashi (1993, p. 139-148) e Moura (2010) e Manual Frascati (1993):

a) Pesquisa básica/fundamental

- Trabalhos teóricos ou experimentais com o objetivo de aquisição de conhecimento sobre fenômenos e fatos observáveis, sem finalidade de aplicação.

- Níveis:

1. Inexistente
2. Fraco: Não se constitui meio de acesso a conhecimento novo ou velho gerado fora da firma, não é essencial para o processo inovador e não é formalizado dentro da firma;
3. Médio: é meio de acesso parcial a conhecimento novo e velho gerado fora da firma, não é essencial ao processo inovador e não é formalizado, mas realizado por engenheiros e especialistas;
4. Forte: é meio de acesso a novo e velho conhecimento gerado fora da firma, é formalizado dentro da firma, contando com especialista;
5. Muito forte: é essencial como instrumento no processo inovador e formalizado dentro da firma, contando com corpo de pesquisadores em nível de mestrado e doutorado.

b) Pesquisa Aplicada

- Trabalhos originais para aquisição de novos conhecimentos, mas dirigida a um fim prático (produtos, processo, sistemas).
- Níveis: seguem as da pesquisa básica.

c) Desenvolvimento experimental

- Trabalhos sistemáticos, baseados em conhecimentos pré existentes, obtidos por meio de pesquisas ou experiências práticas, visando a comprovação da viabilidade técnica para a produção de novos produtos, implantação de novos processos, sistemas e serviços, ou o aperfeiçoamento considerável dos já existentes. Neste item inclui o desenvolvimento de protótipos e testes dos mesmos antes da produção para fins comerciais;
- Níveis:
    1. Inexistente:

2. Fraco: Manutenção e operação de produtos e processo existentes de forma ineficiente. Aperfeiçoamento e adaptação de processo e produtos com assessoramento técnico dos clientes e fornecedores, de forma predominante;

3. Médio: adaptação e aperfeiçoamento de produtos e processos existentes com auxílio de consultoria externa;

4. Forte: Desenvolvimento de produtos e processos existentes sem auxilio externo;

5. Muito forte: Desenvolvimento de novos processos e produtos. Forte vinculação com a engenharia de projeto, a pesquisa aplicada e pesquisa básica. Função formalizada e realizada por corpo técnico e de cientistas (especialistas mestres e doutores).

d) Engenharia de projeto

- Atividades de especificação, desenho e detalhamento para projeto de um novo produto;

- Níveis:

1. Inexistente

2. Fraco: ausência de capacidade de realizar a análise de viabilidade e o projeto básico de plantas industriais. Função não formalizada, mas com capacidade de realizar manutenção e reparos pequenos.

3. Médio: capacidade parcial de realizar a análise de viabilidade e o projeto básico de plantas industriais com tecnologia já conhecida, para efeito de reforma. A função é formalizada.

4. Forte: Capacidade de realizar a análise de viabilidade e o projeto básico de plantas industriais com tecnologia já desenvolvida. A função é formalizada.

5. Muito forte: Capacidade de realizar a análise de viabilidade e o projeto básico de protótipos e planta piloto, ou de investimento. A função é formalizada contanto com especialistas, mestres e doutores.

e) Controle de qualidade da Engenharia de produção

- Atividades de controle de qualidade desempenhadas ao longo da linha de produção, como controle da matéria prima, intermediários e do produto final;

- Níveis

1. Inexistente

2. Fraco: Incapacidade para aperfeiçoamento e adaptação, mas capacidade para assimilar e adquirir tecnologia.

3. Médio: capacidade de operar a planta industrial com eficiência média no processo básico de produção.

4. Forte: capacidade para aperfeiçoamento e adaptação de processos e possui as funções do item 5, embora não integradas, o que lhe permite ser um dos mais eficientes. As funções são formalizadas.

5. Muito forte: capacidade de aperfeiçoamento e adaptação de processos e deve possuir gerência de produção, engenharia de fabricação e/ou projeto. A função é formalizada e existe forte vinculação entre as áreas. O controle de qualidade é total do consumidor ao fornecedor, do operário à alta direção.

f) Serviços Técnicos

- Assistência técnica fornecida pós-venda, incluindo a disponibilidade de manuais ao usuário. A qualidade e sua intensidade dependem da

natureza do produto (bem de consumo final ou intermediário) e de sua novidade.

- Níveis:

    1. Inexistente
    2. Fraco: devido à etapa de difusão estar bem avançada e as características do produto (final, intermediário) o serviço técnico não precisa ser fundamental.
    3. Médio: auxilia o uso otimizado e serviços de manutenção.
    4. Forte: como o produto não é absolutamente novo, não é essencial para o processo de difusão, mas auxilia na demonstração do potencial de uso da inovação, sobretudo auxiliando no uso otimizado e manutenção. Existe aprendizado com usuário.
    5. Muito forte: mostrar o potencial de uso da inovação, prestar serviços de manutenção para eliminar "*bugs*". Essencial nas primeiras etapas do processo de difusão devido a existência de "*bugs*" e ao total desconhecimento das propriedades do produto. Existe aprendizado com o cliente.

g) Patentes

- Mecanismo de proteção do esforço de inovação por período determinado, garantindo a liderança tecnológica e de mercado.
- Níveis:

    1. Inexistente
    2. Fraco: Patentes secundárias será um subproduto. As patentes são dispensáveis quando há outras vantagens competitivas e se a mudança tecnológica for reduzida.

3. Médio: As patentes podem ser dispensáveis, mas se as outras vantagens competitivas não forem grandes e se a mudança tecnológica for elevada, funcionam como arma de negociação.

4. Forte: Garantir a sobrevivência em um ramo novo da tecnologia, arma de negociação para debilitar o monopólio.

5. Muito forte: Garantir resultado de inovação original. Método decisivo de proteger a liderança técnica e reter posição monopolística. Fonte principal de rendas por "*royalties*", assim como uma proteção do nível de preços necessários para recuperar os custos de P&D.

h) Informação científica e tecnológica

- Será relevante e acelera a adoção de decisões quando a sobrevivência e o crescimento dependem em grande parte do ritmo temporal. Pode ser gerada por mecanismos de aprendizagem interna formal ou informal e fontes externa mercantil ou não mercantil. O grau de relevância dessa função científica e técnica atribuída pela firma dependem da estratégia adotada e da existência e da estrutura do P&D.

- Níveis

1. Inexistente.

2. Fraco: o acesso ou a disponibilidade de conhecimento velho ou novo é irrelevante porque não existe capacidade de deduzir inovações ou porque não há necessidade ou oportunidade para inovar.

3. Médio: Assimilar e produzir o produto sob medida, dentro das especificações técnicas exigidas de seus clientes ou da empresa matriz.

4. Forte: O acesso ou a disponibilidade de economias externas em forma de uma infra estrutura científica e tecnológica muito

desenvolvida é importante na eficiência inovadora porque qualquer inovação importante é proveniente de um estoque de conhecimento em parte velho e novo. Porém não é essencial porque a capacidade de inovar com êxito dependem cada vez mais da capacidade de extrair deduções de todo este corpo de conhecimento estruturado, tanto velho como novo.

5. Muito forte: toda vez que a sobrevivência e o crescimento dependerem em grande medida do ritmo temporal de adaptação, serão essenciais e aceleração a adoção de decisões. Serve para observar como se desenvolve a tecnologia e o mercado e os erros que cometem os pioneiros. O P&D deve ser rápido e eficiente no desenvolvimento e projeto. Também é importante para selecionar os produtos a imitar e as firmas das quais adquirirem o “know how”. Importante para identificar o nicho importante a ser explorado.

i) Educação e formação

- Tal função define o grau de intensidade em educação.
- Níveis

1. Inexistente
2. Fraco: como o produto é bastante padronizado e de consumo, e a concorrência e o mercado não pressionam, não há mudanças técnicas. Além do que há apenas capacidade científica e técnica de inovações de caráter formal.
3. Médio: Como os pioneiros já investiram na educação e formação de clientes e fornecedores ou socializou-se as atividades através do sistema nacional de educação, então basta a nível médio.

4. Forte: como o produto não é absolutamente novo, as organizações de publicidade e de venda, as armas tradicionais do oligopolista, serão provavelmente mais importantes. Em certa medida o serviço técnico aos clientes irá ligado a tudo isto.

5. Muito forte: É essencial para o êxito da inovação. Não basta ter êxito em P&D, ademais é preciso educar tanto aos clientes como a seu próprio pessoal. A natureza radical e origina da inovação impõe grandes esforços para ensinar e treinar pessoal para o uso efetivo e potencial da inovação. Aprendizado com usuário. Altamente intensiva em educação (mão de obra técnica e científica é mais do que 50% do total).

j) Previsão de longo Prazo e Planejamento da Produção

- Existência de material indicando que caminho a empresa deseja seguir nos próximos anos, dentre cenários traçados, e quais linhas de produtos receberão investimentos para lançamento futuro.

- Níveis:

1. Inexistente.

2. Fraco: Incapacidade de antecipar os fatos e de planejar o produto;

3. Médio: como a previsão e o planejamento de produtos se baseiam nas tendências tecnológicas e de mercado, então a capacidade de antecipar os fatos e de planificação de produto não depende tanto do “feeling”, mas da quantidade, qualidade e capacidade de dedução.

4. Forte: Capacidade de antecipar os fatos, mas não tanto quanto o inovador ofensivo. O tipo mais especulativo de predição é mais característico do inovador ofensivo.

5. Muito forte: Capacidade de prever ainda que especulativamente e de adotar de longo prazo e assumir grandes riscos. Função profissionalizada e especializada, com a qual o planejamento do produto será realizado por um departamento típico. Como na previsão é grande o caráter especulativo, então o "*feeling*" e o senso de oportunidade podem contribuir para a previsão e planejamento do produto.

No quadro 4 são apresentados a distribuição de funções por perguntas do questionário aplicado.

Quadro 4: Distribuição de Funções por Perguntas

Funções	Perguntas
Pesquisa Fundamental	3.1; 4.1;
Pesquisa Aplicada	3.1; 4.2; 4.3; 4.4
Desenvolvimento Experimental	3.2; 4.8; 4.26
Engenharia de Projeto	3.3; 4.9; 4.10; 4.14;
Controle de Qualidade de Engenharia de Produção	3.4; 4.11; 4.12
Serviços Técnicos	3.5; 4.15; 4.16;
Patentes	3.6; 4.17; 4.18;
Informação Técnica e Científica	3.7; 4.19; 4.21; 4.22;
Educação e Treinamento	3.8; 4.3; 4.23; 4.24; 8.4; 10; 11.1; 11.2
Previsão de Longo Prazo e Planejamento da Produção	3.9; 3.10; 4.25;
Perguntas indicativas da adoção de determinada estratégia	4.5; 4.6; 4.7; 4.13; 4.20; 4.27; 4.28;

Fonte: Dados de Pesquisa

Este trabalho segue a abordagem econômica evolucionária para tratar a diversidade de comportamentos inovativos de firmas que tomam decisões em condições de incerteza, por meio de uma taxonomia de estratégias tecnológicas proposta por Freeman & Soete (2008). As empresas adotam gradações ou combinações de diferentes estratégias de inovação, destarte, a classificação de estratégias de inovação possui algo de arbitrário. Entretanto, a identificação de tipos

de estratégias de inovação é útil para o gestor de tecnologia no segmento de papeis cartão, ao contribuir para manter a coerência das ações e para avaliar seus requisitos e potencialidades (Tigre, 2006).

4. ESTRUTURA DE MERCADO DA INDÚSTRIA DE PAPEL CARTÃO

Neste capítulo será apresentada a estrutura de mercado da indústria brasileira de papel cartão incluindo, produção, consumo, inserção brasileira no comércio internacional, barreira de entrada e dinâmica tecnológica.

4.1. CAPACIDADE INSTALADA

No ano de 2009 a indústria brasileira de papel cartão, era composta por empresas localizadas em quatro estados brasileiro: Maranhão, Paraná, Santa Catarina e São Paulo (BRACELPA, 2010). A capacidade nominal instalada, no Brasil no ano de 2009, foi de 1.325.570 toneladas/ano, onde 51% correspondem a empresa Klabin localizada no Paraná. Considerando que no ano de 1999 a capacidade nominal brasileira era de 598.230[2] toneladas/ano houve um aumento na capacidade instalada de aproximadamente 120%.

Em termos de capacidade nominal de produção a empresa SUZANO no ano de 2004 (586 ton/dia) liderava o ranking de papel cartão no Brasil e a empresa Klabin (300 ton/dia) era a terceira colocada juntamente com a empresa IBEMA (BRACELPA, 2004). Em 2009, conforme apresentado na tabela 4, a Klabin assumiu a liderança e a empresa Suzano ficou na segunda colocação (BRACELPA, 2010).

[2] Capacidade de Produção 1734 toneladas/dia. Considerando 345 dias como média anual do setor a capacidade instalada correspondeu 598.230 toneladas/ano .

Tabela 4: Capacidade Nominal Instalada de Produção de Papel Cartão, 2009 em toneladas

Empresa	Estado	Capacidade Nominal, tonelada/ano
Klabin SA	Paraná	680.000
Suzano	São Paulo	230.000
Ibema CIA	Paraná	108.000
Papirus SA	São Paulo	91.770
MD Papéis Ltda	São Paulo	58.000
Miguel Forte	Paraná	50.400
Itapagé SA	Maranhão	36.000
Bonet	Santa Catarina	33.000
Nobrecel SA	São Paulo	14.400
Outros	São Paulo	24.000
TOTAL		1.325.570

Fonte: Relatório Estatístico Bracelpa 2009/2010.

No segmento de papel os investimentos mais expressivo nos últimos anos foi a nova máquina de cartão da Klabin em Telêmaco Borba – PR, (star-up ocorreu final de 2007, projeto denominada MA-1100). No ano de 2004 a capacidade nominal instalada da empresa Klabin em fabricação de papel cartão era de 300 toneladas/dia, considerando que neste ano a média anual de operação do setor foi de 345 dias, a capacidade nominal foi de 103.500 toneladas/ano (BRACELPA, 2005). Atualmente a capacidade nominal da empresa Klabin SA é de 680.000 toneladas/ano (BRACELPA, 2010) isto representa um aumento superior a 500%. A conclusão do Projeto de expansão MA-1100 posicionou a Unidade Klabin em Telêmaco Borba, entre as dez maiores fábricas integradas de celulose e papel do mundo (KLABIN, 2010).

A Empresa Suzano no ano de 2004 apresentou uma capacidade nominal de produção de 202.170 toneladas/ano[3] (BRACELPA, 2005) e no ano de 2009 apresentou capacidade nominal de 230.000 toneladas/ano de papel cartão, aumento no período de aproximadamente 14%.

[3] Considerando média anual do setor 345 dias de operação e capacidade 586 toneladas/dia (BRACELPA , 2005).

4.2 PRODUÇÃO

A produção brasileira de papel cartão no ano de 2009 foi de 748 mil toneladas e dados preliminares da Bracelpa (2011) a produção de papel cartão no ano de 2010 teve um aumento de aproximadamente 15% em relação ao ano de 2009, passando para 786 mil toneladas.

Tabela 5: Evolução da Produção Brasileira de Papel, em 1000 toneladas

Ano	Todos os tipos	Papel Cartão
1999	6953	502
2000	7200	519
2001	7438	526
2002	7.774	559
2003	7.916	568
2004	8.452	583
2005	8.597	596
2006	8.725	619
2007	9.008	645
2008	9.409	713
2009	9.428	748

Fonte: Relatório Estatístico Bracelpa 2009/2010

A tabela 5 apresenta a evolução da produção de papéis no Brasil no período de 1999 a 2009 de acordo com dados apresentados pela BRACELPA (2010). A produção de papel cartão representou em torno de 7,2% da produção nacional de papel no ano de 1999 e no ano de 2009 7,9% e projeção para 2010 é de 8%. Considerando a capacidade nominal instalada e a produção no ano de 1999, o nível de utilização da capacidade instalada de papel cartão foi de 84% e no ano de 2009 foi de 56,4%.

A produção brasileira de papel teve um aumento de aproximadamente 36% no período de 1999 a 2009 e a produção de papel cartão um aumento de 49%. Este aumento foi resultado de melhoria de processos e equipamento que permitiu um aumento de produção nas máquinas já instaladas no Brasil e também, conforme já mencionado, pela implantação da máquina de papel cartão pela empresa Klabin em Telêmaco Borba e a nova fábrica de papel para imprimir da Internacional Paper em Três Lagoas MS, com star-up no ano de 2009 (BRACELPA, 2010).

As fabricantes de papel cartão Ibema e Papirus iniciaram o processo de fusão, com previsão para concluir a operação até final do primeiro semestre de 2011. Juntas, as duas empresas terão participação equivalente a 25% do mercado nacional de papel cartão, atrás somente das líderes Klabin e Suzano Papel e Celulose (MONITOR MERCANTIL, 2010).

4.2.1. Classificação do Papel Cartão Produzido no Brasil

O mercado brasileiro produz principalmente papel cartão tipo duplex o qual possui a superfície branca e apresenta miolo e verso escuros sendo utilizados para fabricação de embalagens de sabão em pó, medicamentos, cereais, gelatinas, misturas para bolos, caldos, biscoitos, brinquedos, caixas de fósforo, fogos de artifícios, auto peças, eletro e utensílio doméstico. Conforme apresentado na tabela 06, a participação do papel duplex em relação ao total de cartão vem sendo reduzida, em 1999 representava 85,4% e em 2009 passou a ser 77,4%.

Tabela 06: Tipos de Papel Cartão

TIPO PAPEL CARTÂO	ANO	
	1999	2009
Duplex	430.253	579.092
Triplex	39.932	127.044
Folding	31.767	41.728
Total	501.952	747.864

Fonte: Relatórios Estatísticos da Bracelpa

O papel Triplex apresenta três camadas sendo a superfície e o verso brancos e o miolo escuro (camada intermediária). É normalmente utilizado em embalagens de chocolates, cosméticos, medicamentos, *fast food*, caixas de bombons e bebidas. No ano de 1999 este produto representava cerca de 8% do total de cartão produzido e em 2009 passou para 22%, representando na década um aumento de 218% (tabela 06).

O papel tipo Sólido (Folding) apresenta todas as suas camadas brancas, sendo utilizado em embalagens de cigarros, cosméticos, medicamentos, higiene pessoal, *fast food*, capas de livros e cartões postais. No período de 1999 a 2009 ocorreu um aumento na produção deste tipo de papel em torno de 31% onde a participação deste papel, na produção total de papel cartão produzido no Brasil, passou de 6,3% no ano de 1999 para 5,6% em 2009.

4.2.2. Concentração de Mercado do Setor de Papel Cartão

Os cálculos foram realizados com a capacidade de produção das empresas publicados no Relatório Estatístico da Bracelpa. Não foi utilizada a produção efetiva, pois a partir do ano de 2007 a Bracelpa deixou de publicar a produção por empresa.

Os dados da tabela 7 revelam que ocorreu um aumento do grau de concentração na indústria produtora de papel cartão no Brasil nos últimos anos. No ano 2003, as quatro maiores empresas papel cartão detinham 65,2% da capacidade nominal produtiva. Em 2008, as quatro maiores passaram a controlar 83,7%.

Tabela 07: Grau de Concentração da Indústria Brasileira de Papel Cartão

Ano	Papel Cartão	
	CR4	HH4
2003	0,652	0,13
2009	0,837	0,30

Fonte: Dados da Pesquisa

Utilizando a classificação Bain, no ano de 2009, o setor brasileiro de papel cartão é caracterizado como um mercado altamente concentrado, apresentando uma estrutura oligopolista onde algumas empresas modernas e eficientes, são responsáveis pela maior parte da produção.

O índice HH4 (tabela 07) mostrou que no setor de papel cartão a desigualdade entre o tamanho das empresas está aumentando.

A concentração do setor de papel pode ser justificada pelo elevado grau de investimento para implantação de uma empresa e pela escala de produção elevada necessária para redução de custo e por conseqüência obtenção de lucros, sendo estas as principais barreiras de entrada.

O aumento da concentração e da desigualdade observado no ano de 2009 comparado a 2003 é resultado de investimentos feitos pelas maiores empresas, ampliando suas produções (exemplo implantação da máquina de papel cartão da Klabin em 2007) e também em função de fusões e aquisições de empresas (exemplo aquisição da Ripasa pelo grupo Votorantin, em conjunto com a Suzano Papel e Celulose em 2005).

4.3. DESTINO DA PRODUÇÃO BRASILEIRA DE PAPEL CARTÃO

Poucas empresas no Brasil utilizam papel cartão para produzir suas próprias embalagens. Basicamente o papel cartão produzido destina-se ao mercado interno e externo de embalagens.

Conforme dados apresentado na tabela 08, comparando a expedição total de papel cartão, no ano de 1999 com o ano de 2009, houve um aumento de 50%. A maior parte deste papel destina-se ao consumo interno. O principal tipo de papel cartão produzido corresponde a papel cartão duplex os quais geralmente são utilizados na fabricação de embalagens de sabão em pó, medicamentos, cereais, gelatinas, mistura para bolos, caldos, biscoitos, brinquedos, conicais têxteis, caixa de fósforos, fogos de artifícios, auto peça, eletro e utensílio doméstico, entre outros. Portanto, o aumento do consumo das famílias por estes produtos implicou em maior demanda por papel cartão.

Tabela 08: Destino da Produção Brasileira de Papel Cartão

Ano	Consumo próprio	Vendas mercado doméstico	Vendas no mercado externo	Expedição total
1999	4,9	439	61	505
2000	0,7	430	76	507
2001	8,3	450	68	526
2002	6,5	455	98	560
2003	5,6	395	162	563
2004	6,3	456	128	590
2005	0,2	447	140	587
2006	0,2	454	161	615
2007	0	496	140	636
2008	0	510	209	719
2009	40	509	249	758

Fonte: Relatórios Estatísticos BRACELPA: 2004/2005; 2005/2006; 2007/2008, 2009/2010

A estimativa é um aumento de aproximadamente 15%, no ano de 2010 comparado ao ano de 2009, das vendas no mercado interno. Isto é resultado da melhora geral da economia do país que refletiu em um mercado de papel mais aquecido. As vendas para o mercado externo vêm aumentando, no ano de 1999 representava 12% e no ano de 2009 este valor passou a ser 33% (BRACELPA 2011).

De acordo com Edgar Avezum, diretor comercial da área de papel-cartão da Klabin, a empresa registrou expansão de 50% em suas vendas até julho de 2010, em comparação com 2009. A Klabin, maior fabricante de papel cartão do país, passou a concentrar uma maior fatia de papel-cartão que produz no mercado interno, para fazer frente ao crescimento econômico. No primeiro semestre de 2009, 50% da produção foi exportada e em 2010, de acordo com Avezum, a proporção caiu para 30% (SCHELLER, 2010).

4.4. INSERÇÃO BRASILEIRA NO COMÉRCIO INTERNACIONAL

Diferente do setor brasileiro de celulose no qual a maior parte da produção é destinada ao mercado externo, a produção brasileira de papel apresenta como principal mercado consumidor o mercado interno. Conforme apresentado acima, o papel cartão brasileiro também apresenta o mesmo comportamento. Porém, o setor

apresenta um crescimento significativo nas exportações, conforme apresentado no gráfico abaixo.

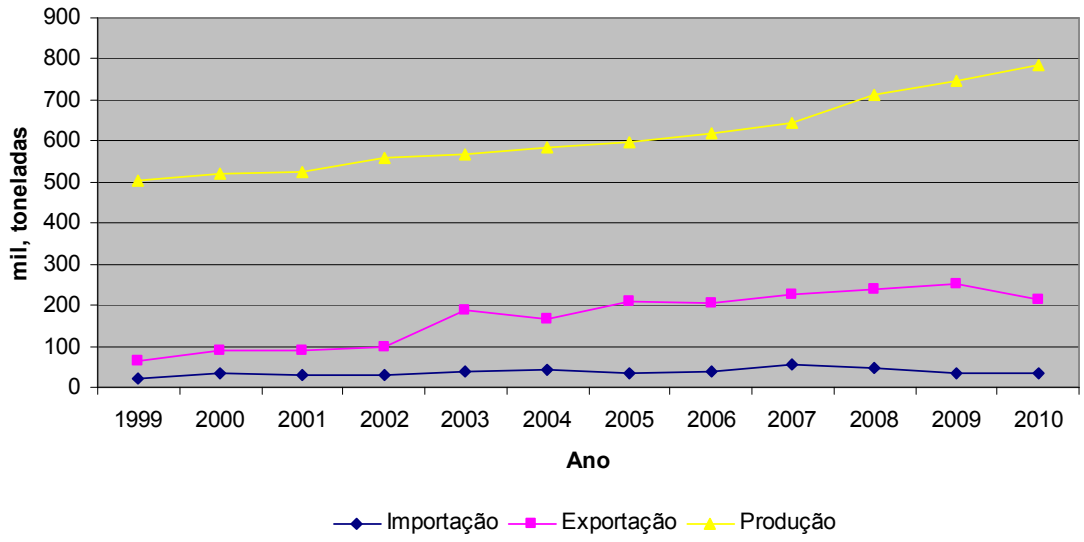


Figura 3: Agregados Macroeconômico Papel Cartão
Fonte: BRACELPA (2010) e BRACELPA (2011)

No ano de 1999 a exportação de papel cartão era de 64.000 toneladas/ano e em 2009 este valor passou a ser 213.000 toneladas/ano, crescimento de 233% no período. A importação deste papel é bastante inferior a exportação, porém também houve aumento de 148% no período estudado. De acordo com Painel Florestal (2010), a discussão sobre capacidade de oferta e o volume da demanda por papel cartão entre as papeleiras e gráficas é o fato da alíquota de importação deste produto ser alta. De acordo com ABIGRAF (Associação Brasileira das Gráficas), sob as condições atuais, é inviável importar papel-cartão. Os custos são altos, os prazos para entrega são maiores e existem alguns problemas de qualidade do produto, porém se alíquota fosse menor haveria possibilidade de incrementar a oferta de cartão no mercado interno.

A utilização de madeira oriunda de florestas plantadas e com certificação FSC (Conselho de Manejo Florestal), além de certificações ISO 9001 (gestão da qualidade), e ISO 14001 (gestão ambiental), e no caso da empresa Klabin, certificação do Sistema de Gestão para Segurança de Alimentos (ISO 22000), favorece a venda dos cartões brasileiros no mercado externo. Para ano de 2010 as projeções apresentada pela Bracelpa representam uma queda nas exportações de

aproximadamente 15% em relação ao ano de 2009, esta queda provavelmente é resultado da maior demanda por cartão no mercado nacional e a valorização do real o que deixa o mercado nacional mais atrativo comparado ao mercado externo.

As empresas que atuam no mercado internacional, buscam ampliar seu poder de competição, através de estratégias que focalizam insumos, processos e integração na cadeia produtiva. As estratégias relativas a insumos estão relacionadas à busca de material fibroso de melhor qualidade, menor custo e maior possibilidade de acesso à oferta. As estratégias relacionadas a produtos e processos visam ampliar as economias de escala, através da introdução de máquinas modernas e maiores e da redução da emissão de poluentes.

4.5. BARREIRAS À ENTRADA NO SETOR DE PAPEL :

Pinho & Avellar (2002) apresentam as barreiras de entrada no setor de papel, o que inclui o papel cartão, as quais estão descritas a seguir:

a) Economia de escala:
   - Parcela expressiva de mão-de-obra se distribui ao longo da máquina de papel em pontos específicos do processo produtivo independentemente das dimensões das máquinas de papel e, por conseguinte, do volume de produção.
   - É importante considerar a presença de escalas mínimas em nível de planta,
   - A redução de custos unitários de investimento também ocorre em máquinas de papel de maior porte.
   - Empresas de grande porte geralmente conseguem obter preços mais baixos na aquisição de insumos e fatores de produção.
   - As grandes empresas têm uma maior capacidade de viabilizar esquemas de financiamento com prazos e juros compatíveis com inversões pesadas e de longa maturação, isto constitui uma das vantagens competitivas das empresas lideres, que se beneficiam de custos financeiros inferiores aos eventuais concorrentes de menor porte.

- Do ponto de vista dos efeitos sobre a condição de entrada no setor, há que considerar o longo prazo de maturação do investimento e a grande intensidade em capital fixo. Este longo prazo de maturação decorre, de um lado, do fato de os equipamentos críticos serem fabricados sob encomenda e estarem sujeitos a operações complexas de montagem industrial nas condições específicas de cada projeto e, de outro, à própria curva de aprendizagem para atingir da capacidade plena de produção em níveis ótimos de especificidade do investimento e, em conseqüência, importantes custos de saída da atividade.

b) A diferenciação de produto:

- O papel cartão, dentro de sua classe de especificação, é essencialmente homogêneo e está estabelecido no mercado há bastante tempo e, portanto a tecnologia de fabricação é razoavelmente difundida. Neste caso, o atendimento as especificações técnicas, que se tem tornado cada vez mais rígido por conta da maior automação das gráficas, é de suma importância para competitividade da empresa.

c) Vantagem absoluta de custo:

- Barreiras à entrada de novos concorrentes podem advir também da existência de vantagens absolutas de custo, isto é, diferenciais de custo entre produtores já estabelecidos e concorrentes potenciais decorrentes não da escala, mas sim do acesso privilegiado a insumos exigidos para a operação. Em fábricas integradas, as quais produzem celulose para consumo próprio para posterior conversão em papel cartão (exemplo Klabin), a disponibilidade de um parque florestal eficaz, com raio médio pequeno para suprimento da fábrica com matéria prima, espécies vegetais de rápido crescimento e altos rendimentos agrícola e industrial, condições topográficas favoráveis aos tratos culturais e colheita da madeira, constitui um elemento central nas estratégias concorrenciais das empresas e fonte de importantes vantagens competitivas.

4.6. DINÂMICA TECNOLÓGICA.

O setor de papel se caracteriza pela maturidade de suas tecnologias de produto e processo. Isto não significa que seja simples o processo de aprendizagem tecnológica requerido para operar eficientemente nessas atividades nem tampouco que não haja nelas inovações relevantes em processo de difusão. Um exemplo de desenvolvimento tecnológico na indústria de papel é a utilização de equipamentos de base microeletrônica para automação do controle de processo industrial. A complexidade do processo implica que a base de conhecimento tecnológico se caracteriza por boa dose de cumulatividade e, em menor medida, de especificidade. O ritmo de mudança tecnológica é relativamente lento, o que se expressa, de um lado, na geralmente longa extensão dos ciclos de vida dos produtos e, de outro, na ausência durante nas últimas décadas de rupturas radicais nas principais tecnologias de processo e parte fundamental das inovações incrementais se encontra incorporada aos equipamentos (PINHO & AVELLAR, 2002).

A seguir será descrito o fluxograma do processo de produção de papel cartão, evolução tecnológica do setor e o papel dos fornecedores, do aprendizado na produção, dos usuários e da Pesquisa e Desenvolvimento .

4.6.1. Fluxograma do Processo de Produção de Papel Cartão

Conforme citado anteriormente, o principal tipo de papel cartão fabricado no Brasil é papel cartão duplex o qual apresenta superfície branca e miolo e verso escuro. Abaixo segue a estrutura do papel cartão revestido com carga mineral.

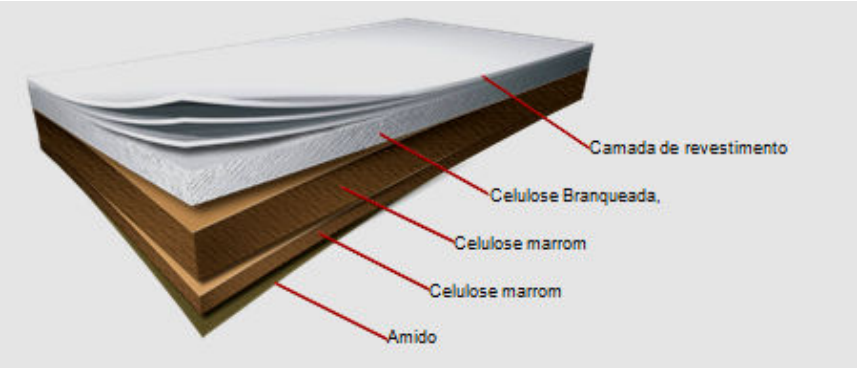


Figura 4: Papel Cartão Revestido
Fonte: Klabin (2010)

Na composição do papel cartão revestido há presença fibras marrom que confere ao papel resistência e rigidez e a camada branca composta por fibras e carga mineral (revestimento/coating) que confere boas características superficiais que resultará em uma boa qualidade de impressão nesta face do papel.

Em uma fábrica integrada, a produção de papel cartão conforme descrito no capitulo 1, inicia-se com o processo de fabricação de celulose. A madeira da floresta, após atingir idade de corte, são cortadas e enviadas para a fábrica, onde passa pela etapa de recepção (pesagem, controle de qualidade e estocagem) e produção de cavacos (descascamento, picagem da madeira e classificação dos cavacos). Os cavacos selecionados seguem para processo de produção de celulose que consiste na transformação da madeira em fibras usando produtos químicos (hidróxido de sódio e sulfeto de sódio) e calor (temperaturas cozimento de 160-170ºC). As fibras são lavadas para retirar o licor residual. O papel cartão tem uma camada de fibras marrom e uma branqueada. A fibra branqueada é obtida após a etapa de branqueamento com produtos químicos, como por exemplo: oxigênio, dióxido de cloro, ozônio e peróxido de hidrogênio, os quais removem os compostos coloridos (CARDOSO, 2006).

As fábricas não integradas compram a celulose marrom e branqueada, portanto não apresentam as etapas descritas acima, apenas possui as etapas que serão descritas a seguir.

Figura 5: Fluxograma Processo de Fabricação de Papel Cartão – fábrica integrada.
Fonte: Elaboração Própria.

A produção de papel cartão propriamente dita, começa com a etapa denominada preparo de massa que inclui: desagregação (diluição e agitação para individualização das fibras), refinação (consiste em um tratamento mecânico dado as fibras deixando-as mais hidratadas e flexíveis, com maior área de contato, o que resultará em uma maior resistência do papel fabricado a partir desta fibra), depuração (removerá os materiais estranhos ao processo, como palitos provenientes de um mau cozimento, plásticos, areia ou partículas metálicas que comprometem a qualidade final do papel cartão) e aplicação de cola (reduzir a velocidade de penetração de líquidos) e aditivos químicos (ANDRIONI, 2009).

A fibra após a etapa de preparo de massa segue para máquina de papel passando pelas seguintes etapas: caixa de entrada, que é um equipamento utilizado para transformar o fluxo de suspensão de fibras vindo de uma tubulação em uma fina camada que preencha toda a largura da máquina de papel, na sequência seção de drenagem e formação, que consiste em uma tela para sustentação das fibras, elementos de sustentação e acionamento da tela e vários elementos desaguadores para aumentar a consistência através da drenagem de água da folha recém formada. A próxima etapa é a prensagem onde função principal é a remoção da máxima quantidade de água da folha de papel antes que esta entre na seção de secagem da máquina. O objetivo final é ter uma folha de papel com teor de umidade na faixa de 3 a 9% dependendo do tipo de papel e de sua aplicação final, para conseguir isto, a folha passa pela etapa de secagem na máquina, que é composta por cilindros aquecidos por vapor (ANDRIONI, 2009).

Na próxima etapa, o papel passa pela calandragem que consiste basicamente da passagem da folha de papel entre dois rolos sob pressão com objetivo de corrigir irregularidades na formação da folha, tornar a superfície da folha mais lisa e compactar e aumentar a densidade das fibras do papel.

Speed Sizer (prensa de colagem superficial) aplica no lado marrom uma camada superficial de cola (amido) para reduzir a velocidade de penetração de líquidos e no lado branco uma camada superficial de tinta seguindo para os coater para a etapa de revestimento (VOITH, 2009).

Na etapa de revestimento a superfície branca do papel é recoberta por uma tinta composta por cargas minerais que tem por objetivo melhorar a qualidade de impressão dos produtos feitos a partir deste papel. Na sequência o papel passa pela enroladeira, que é responsável pela formação do rolo de papel, de maneira que sua

densidade seja sempre constante em toda a extensão da bobina, depois segue para a rebobinadeira onde o papel é desenrolado para formar bobinas menores de diâmetro e larguras previamente definido, depois são embaladas e enviadas ao consumidor final (mercado interno ou externo).

4.6.2. Evolução Tecnológica

O setor de papel cartão é um setor oligopolizado, em que algumas empresas modernas e eficientes, são responsáveis pela maior parte da produção. A atividade de P&D (pesquisa e desenvolvimento) atualmente é de extrema importância para a manutenção da margem de lucro das empresas que compõem o sistema produtivo onde estas empresas buscam aumentar a eficiência no uso de insumos utilizados no preparo de massa, dando origem aos diversos tipos de misturas das pastas celulósicas e melhorando as características do papel ou reduzindo custo de produção.

Para melhorar a inserção internacional da indústria é necessário o aumento do porte empresarial. O financiamento de longo prazo na indústria é feito principalmente pelo BNDES, que é o principal operador da política industrial brasileira.

A principal matéria prima utilizada na fabricação papel cartão é a madeira e as espécies mais utilizadas são: pinus e eucalipto. O pinus apresenta fibra longa, confere resistência ao papel sendo utilizada na base do papel cartão e o eucalipto apresenta fibra curta e pode ser utilizado na camada intermediária para conferir maior volume e também na camada superior (celulose branqueada) para conferir melhores propriedades de impressão.

No Brasil 100% da madeira utilizada na fabricação de papel são oriundas de florestas plantadas. O custo de produção das florestas brasileiras é muito menor do que o de outros países por vantagens comparativas estáticas – tais como clima, solo e nível de insolação no território brasileiro, que faz com que as árvores cresçam em tempo muito menor do que em países competidores – e por vantagens dinâmicas, principalmente nas florestas plantadas, em que a avançada biotecnologia florestal

brasileira é reconhecida mundialmente. Com isso, tanto as florestas de eucalipto (folhosas) como as de pinus (coníferas) conseguem apresentar no Brasil produtividade maior do que em países concorrentes. No Brasil uma floresta de conífera (fibra longa) apresentou produtividade 25 m^3/ha/ano, EUA 10 m^3/ha/ano e Suécia 4 m^3/ha/ano. A produtividade de florestas de folhosas (fibra curta) Brasil 34 m^3/ha/ano, Portugal 13 m^3/ha/ano e Canadá 5 m^3/ha/ano (DORES, 2007).

Segundo o Observatório Social (2009), o Brasil é o país que apresenta o menor custo mundial para produção de celulose, seguido pela Indonésia e Chile e esses custos mais baixos são explicados pela mão de obra barata, pelo reduzido preço das terras e pelas condições naturais (clima e qualidade do solo), que oferece uma excelente vantagem competitiva.

O setor celulósico (fornecedor de matéria prima para fabricação do papel cartão) apresentou uma evolução tecnológica expressiva nas últimas décadas. Houve pressões ambientais visando reduzir os impactos causados pelo cozimento Kraft convencional, o que levou a necessidade de aumentar o nível de deslignificação e adequar a polpa ao branqueamento ECF (Elemental Chlorine Free – livre de cloro elementar). Nos anos 1990 foram implantadas comercialmente as tecnologias de cozimento ITC (cozimento Isotérmico) e cozimento com baixo teor de sólidos dissolvidos (Lo-Solids). As tecnologias de cozimento modificadas permitem maior nível de deslignificação, que implicará em menor consumo de produtos químicos no branqueamento e incremento no rendimento de processo que resulta em melhor aproveitamento da madeira utilizada e da qualidade da polpa produzida. Atualmente algumas empresas do setor utilizam produtos químicos para acelerar o cozimento da madeira (CARDOSO, 2009).

Com relação ao branqueamento da fibra, que é utilizada na cobertura do papel cartão, foi deixado de utilizar o branqueamento com cloro elementar visto que sua utilização forma alguns compostos que não são biodegradáveis o que provoca sérios problemas ambientais.

Holik (2010, p. 53-71) relata historicamente algumas importantes inovações no setor de papel:

a) Produtos químicos e cargas para papel

- Auxiliares de retenção

- Contribui para um fechamento adicional dos circuitos de água. Após um sistema de componente único (década de 1920), na década de 1950 foi introduzido o sistema de componente duplo, o sistema de micropartículas na década de 1970, e os sistemas de três ou mais componentes, nos anos 1980.

- Químicos para papel

  - A aplicação de cola sintética surgiu na década de 1950, mas somente na década de 1980 é que a produção de papel neutro tornou padrão. Na década de 1950 surgiram os alvejantes ópticos e na década 1960 os corantes líquidos.

  - Cargas: Caulim como carga mineral, já estava sendo usado antes de 1900. Na década de 1950 foi introduzido o carbonato de cálcio natural, enquanto nos anos 1980 chegaram ao mercado cargas orgânicas e carbonato de cálcio precipitado.

b) Vestimentas da máquina e revestimentos de rolos

- Telas: padrão inicial era tela de camada única, feitas de bronze. Em 1958 foi lançada no mercado a primeira tela plástica feita com polietileno. Durante 10 a 20 anos subsequentes, telas metálicas foram sendo substituídas cada vez mais por telas de poliéster ou poliamida. As décadas 1970 e 1980 foi período de otimização do desenho da tela formadora para que fossem satisfeitas as exigências de um papel de superfície lisa, assim como tela de baixo desgaste e de alta estabilidade dimensional, inclusive no sentido transversal da máquina.

- Feltros: em épocas mais antigas, os feltros das prensas eram tecidos e feitos de lã. Feltros sintéticos agulhados surgiram na década de 1960. Com a nova técnica, eles puderam ser desenhados para finalidades específicas – por exemplo, quanto à posição da prensa – e foram constantemente otimizados. Eles apresentam alta capacidade de

desaguamento, superfície lisa para alta qualidade do papel, baixo desgaste e boa estabilidade dimensional.

- Telas secadoras: por longo tempo foram usados feltros secadores feitos de lã, por motivos de qualidade e operacionalidade. A partir da década de 1960/1970 foram substituídos por telas sintéticas, quando essas foram capazes de resistir ao ambiente úmido e quente da seção de secagem.
- Revestimentos de rolos: Passaram de borracha pura para borracha sintética. Na década de 1980 foram introduzidos revestimentos de poliuretano. Na década de 1980 o início da calandragem macia, possibilitada por um revestimento relativamente mole de poliuretano, que possibilitou, ao mesmo tempo, elevadas forças lineares. Na década de 1990, o progresso no desenvolvimento dos revestimentos de poliuretano levou a substituição dos rolos das supercalandras, o que viabilizou a calandragem de papel on-line com qualidade (supercalandrada) até mesmo nas altas velocidades de máquinas.

c) Tecnologia de Informação

- O benefício para a indústria papeleira a partir da inovação básica “tecnologia da informação” traduziu-se em forma de informações e sistemas de controle na produção e organização, proporcionando meios eficientes para medição, controle, documentação e análises.
    - 1950: consistência e o nível são controlados, isso mediante dispositivo hidráulico atuando sobre a válvula de regulagem;
    - 1952: foi instalado o primeiro sistema de controle de gramatura.
    - Década de 1960: sala de controle central, controle por relés com fiação fixa e regulador pneumático, controle de gramatura e umidade com grandes computadores;
    - Década 1970: sistema de controle com fiação fixa e surgiu o sistema de detecção de defeitos da folha de papel;

- Anos 1980: sistema de controle livremente programável;
- Anos de 1990: controle descentralizado com PC e sistema de modelo preditivo de controle modelando o processo ou o sistema em causa, o sistema atinge mais rapidamente a condição pré-fixada.
- Desde o ano 2000: desenvolvimento de sensores virtuais para mediação indireta on-line de uma propriedade que não pode ser medida on-line. Mediante a combinação lógica de propriedades mensuráveis on-line, o valor provável da propriedade desconhecida pode ser previsto.

d) Técnica de medição

- Na década de 70 teve início a detecção on-line de defeitos da folha de papel e a medição do tamanho de microfuros (*pinholes)*, o que possibilitou caracterizar quantitativamente a qualidade da folha. Atualmente a medição on-line da folha de papel produzida é procedimento padrão, sendo o desenvolvimento mais recente a medição da formação da folha úmida sobre a tela.

e) Preparação de fibras virgens

- Desde aproximadamente meados do século XVII a massa vinha sendo refinada em holandesas. A produção ocorria por bateladas. O primeiro refinador cônico (refinador Jordan, 1850), era um refinador de ângulo pequeno (normalmente até 35º); em 1910 foi introduzido o refinador de grande ângulo (cerca de 60°) e, finalmente, surgiu o refinador de discos, usualmente na versão de refinador de discos duplos.

Outras inovações importantes são as prensas de nip estendido para remoção de mais água da folha, caixa de entrada com desaguamento nos dois lados da tela formadora e controle on line de várias propriedades do papel diretamente na máquina.

O setor de papel e celulose em termos mundiais, está em curso de uma verdadeira batalha por inovações tecnológicas. O setor está pronto para uma reformulação, uma revolução tecnológica, que vai decorrer do uso mais intensivo de biotecnologias, tanto em novos processos baseados em nanotecnologias, quanto na fase industrial, que vão ser os verdadeiros geradores das vantagens competitivas nesse setor (KUPFER, 2009).

4.6.3. Papel dos fornecedores de bens de capital e insumos

De acordo com BNDES (2001), com raras exceções, os atuais produtores de bens de capital para indústria de celulose e papel instalados no Brasil são controlados por empresas multinacionais, e delas o país é dependente em relação à tecnologia e ainda, as maiores indústrias nacionais especializadas em montagem praticamente desapareceram do mercado, o mesmo acontecendo com empresas de engenharia.

Para a implantação de grandes projetos na área de celulose e papel, as maiores empresas no Brasil vêm obedecendo aos procedimentos onde a empresa contratante delega à empresa contratada todas as tarefas de engenharia, aquisição, construção, instalação e montagem da totalidade (ou das partes) da fábrica. Vale ressaltar que o número de fornecedores, a nível mundial, de bens de capitais para setor é bastante reduzido (BNDES, 2001).

As duas últimas máquinas de papel instaladas no Brasil, uma de papel cartão no Paraná e outra de papel para impressão no Mato Grosso do Sul, foram construídas pela empresa Multinacional Voith que tem uma fábrica em São Paulo.

A parceria da empresa de papel com as empresas de bens de capital é fundamental para melhoria e otimização dos processos. A vantagem de se ter poucas empresas fornecedoras de bens de capital é que praticamente os mesmos equipamentos e acessórios que são utilizados por empresas estrangeiras de grande porte são utilizados pelas empresas brasileiras de mesmo porte.

Os poucos fornecedores de bens de capitais, investem em laboratórios de pesquisas buscando sempre melhores resultados para repassar as papeleiras.

A carga tributária média incidente sobre os equipamentos produzidos no país é considerada pelos adquirentes como muito elevada. Um estudo da consultoria Jaakko Pöyry sobre a possibilidade de implantação de uma nova máquina de papel no Brasil indicou, em razão de impostos federais, estaduais e municipais adicionados a algumas subvenções não existentes no Brasil, um custo total superior em 32% ao que seria necessário para a implantação da mesma máquina em território europeu (BNDES, 2001).

Com relação a fornecedores de insumos, o setor demanda vários produtos químicos e minerais (entre eles, dispersantes, bactericidas, hidróxido de sódio, sulfato de alumínio, caulim, carbonato de cálcio, amido, cola e corantes) os quais são utilizados no processo produtivo. Estes produtos atualmente, apresentam problemas menores em virtude da abertura do mercado, que aumentaram o poder competitivo do produto importado e conduziram à redução dos preços e melhoria de qualidade do produto nacional.

Uma estratégia utilizada no setor de papel e celulose, pelas grandes empresas, é os fornecedores dos principais insumos, construir suas plantas produtivas na própria fabrica de papel/celulose ou em regiões próximas a elas. A vantagem disto é redução de custo de transporte, auxílio técnico e desenvolvimento em conjunto de novos produtos.

As empresas fornecedoras de produtos químicos possuem laboratório próprio de pesquisas buscando sempre o desenvolvimento de novos produtos. Quando encontrado em laboratório resultados satisfatórios, geralmente desenvolvem-se plantas pilotos para aplicação em prazo determinado do produto no processo fabril, portanto, constantemente as fábricas de papel estão testando novos produtos desenvolvidos pelas empresas parceiras, fornecedoras de insumos para processo fabril, isto obriga as empresas concorrentes a também buscar constantemente melhorias de seus produtos.

4.6.4. Papel do aprendizado na produção.

As empresas brasileiras de papel dispõem de profissionais nas alta e média gerência com níveis de qualificação comparada aos das empresas líderes mundiais e devido à introdução de novas técnicas organizacionais e automação de base microeletrônica nas plantas industriais, necessita-se de profissionais qualificado e, portanto aumenta a necessidade das empresas em investir em treinamentos contínuos de seus funcionários.

Atualmente as grandes empresas, nos projetos de ampliações ou construção de uma nova máquina de papel, investem na qualificação de seus funcionários. Conforme já citado, no setor de papel de papel cartão, nos últimos anos, o investimento mais expressivo foi a nova máquina de cartão da Klabin em Telêmaco Borba – PR. Neste caso, a empresas investiu na formação dos funcionários através de cursos técnicos na área de fabricação de papel e celulose oferecidos antes da contratação dos mesmos. Após esta etapa, passaram por estágios na fábrica de papel para depois contratação. Ainda, antes do star up desta máquina, estes funcionários passaram por treinamentos com fornecedores da máquina, acessórios e programas operacionais. O objetivo destes treinamentos é reduzir o tempo para alcance da plena capacidade das máquinas.

Nos grandes projetos, é fundamental a participação de profissionais já experientes, e para tanto as empresas optam por mesclar grupos experientes na função com pessoas recém contratadas, visando valorizar o saber adquirido (conhecimento tácito) ao longo dos anos.

O aprendizado no setor de papel cartão na forma learning by doing (aprender fazendo), pode ser chamada de aprendizado de chão - de - fábrica. Este aprendizado é o que possibilita as mudanças incrementais adicionadas ao processo. Em geral, os próprios operadores vão percebendo oportunidades no processo ou na operação, que podem ser melhoradas, pois só é possível promover avanços e melhorar o desempenho das máquinas, equipamentos e processo, se a pessoa conhecer a operação. Os conhecimentos tecnológicos gerados no setor é resultado das descobertas de como fazer melhor e também do conhecimento que foi armazenado ao longo dos anos de trabalho.

As grandes empresas de papel apresentam todos os procedimentos de partida, parada e operação das máquinas e equipamentos documentados na forma de procedimentos operacionais, buscando a padronização das ações e redução de erros, acidentes e defeitos no papel. Estes procedimentos são atualizados periodicamente buscando manter exatamente o que é praticado com o que está documentado. Principalmente para funcionários com pouca experiência, estes documentos são imprescindíveis para realização de um bom trabalho.

Além de manuais operacionais, algumas empresas apresentam manuais de treinamentos onde são documentados todos os processos de forma didática e instrutores internos da fábrica são preparados para repassar os conteúdos dos manuais a todos os operadores. O manual apresenta informações técnicas do processo e estes ficam disponíveis para consulta. Esta ação é importante para dar suporte técnico aos colaboradores na execução de suas tarefas diárias.

As grandes empresas de papel têm certificações de qualidade, e muitas delas apresenta time de melhorias de qualidade dos produtos e processos. Estes grupos somam suas experiência buscando sempre um resultado em comum. Estas grandes empresas contam com apoio de laboratórios de pesquisas internos e externos que dão suporte as investigações.

No setor de papel cartão também ocorre o aprendizado através da forma learning by using (aprender usando). A aprendizagem em decorrência do uso do produto inicia quando o processo chega ao fim. Seu desenvolvimento dá-se fora da fábrica. Geralmente as grandes empresas têm profissionais qualificados para dar suporte ao cliente e atendimentos de reclamações. Baseado, por exemplo, em problemas de impressão do papel cartão ocorrido na gráfica, o profissional identifica a necessidade de alteração na composição do papel ou no processo produtivo da fábrica de papel cartão para solucionar o problema identificado pela gráfica.

O aprendizado também ocorre pela interação (learning by interacting), o que combina o aprendizado que acontece dentro da própria fábrica com aqueles que ocorrem com consumidores e fornecedores. A interação entre produtor e consumidor capacita o produtor, que se torna mais hábil em oferecer o que o mercado sinaliza, e também o consumidor, que se torna capaz de absorver avanços

e inovações. É importante ressaltar que a troca de informações entre usuário e produtor é de natureza qualitativa e não quantitativa (BINOTTO & CARIO, 2005). As empresas líderes do setor cartão buscam constantemente esta interação com os fornecedores de insumos e os grandes compradores finais dos produtos buscando manter sua posição de liderança.

Outra forma de aprendizado, learning by learn (aprendendo a aprender), implica absorção e incorporação de tecnologia. A organização aprende novos conceitos e formatos de tecnologia, que lhe permitem obter vantagens sobre as concorrentes. Com isso, seu conhecimento tácito também aumenta e, por sua vez, estimula o avanço tecnológico (BINOTTO & CARIO, 2005).

4.6.5. Papel dos usuários ou consumidores.

O contato com cliente aparece como importante fonte de informação. Como papel cartão destina-se para embalagem de vários produtos, é comum o cliente discutir com os fabricantes as necessidades quanto às especificações que devem ser contempladas para melhorar o armazenamento, transporte e durabilidade do produto embalado.

O mercado consumidor cada vez mais está buscando produtos que não agrida o meio ambiente. A utilização de matéria prima oriunda de 100% de florestas plantadas para fabricação de papel e a ainda certificação internacional, o que garante um manejo florestal da melhor qualidade, dá mais segurança ao consumidor e abre mercado, principalmente no exterior.

Dentre as propriedades do papel, os clientes de papel cartão procuram papéis com altos teores de brancura e alta rigidez.

A qualidade da impressão é um ponto forte das embalagens de papel cartão, pois, além da qualidade das cores e imagens, a impressão pode ser combinada com vernizes, relevos e outros recursos gráficos que resultam em embalagens bonitas e expressivas (MESTRINER, 2011). A qualidade superficial do papel afetará a qualidade de impressão, um bom revestimento é extremamente importante, pois proporcionará uma superfície mais lisa, uniforme e com grau de brancura elevada

para não afetar negativamente nas cores de impressão. Portanto, os usuários ou consumidores de papel cartão exige das empresas fornecedoras elevada brancura do papel e alta qualidade superficial.

Uma outra propriedade importante do papel cartão, o que influenciará na performance, é a rigidez. Esta propriedade confere resistência à compressão e abaulamento dos produtos fabricado com este papel. Um dos fatores que afeta a rigidez é a gramatura, porém as grandes empresas do setor estão investindo em pesquisa para desenvolvimento de produtos com elevada rigidez, porém com gramaturas mais baixas sem prejuízos a propriedades de resistência mecânica do papel.

Os produtores de papel cartão precisam ficar atentos às mudanças e tendências do mercado consumidor. A mudança na estrutura familiar, o marido e a esposa trabalhando, maior quantidade de solteiros, maior expectativa de vida, maior poder de decisão das crianças, mais horas de trabalho, menor disponibilidade para as atividades domésticas impactam diretamente na indústria de embalagem que por sua vez impacta no setor de papel cartão que necessitam inovar em seus produtos para atender com qualidade o consumidor final.

4.6.6. Papel do P&D

De acordo com Cario & Pereira (2001) A existência de uma organização formal, firmada através de infra-estrutura tecnológica e de política de gastos em P&D, expressa em laboratórios, técnicos qualificados, equipamentos atualizados e/ou recursos definidos para pesquisa é condição essencial para fazer do processo inovativo uma constante nas atividades da firma.

Para Jorge et all (1993) a difusão de tecnologia depende da relação com fornecedores de equipamentos e do aprendizado decorrente da operação de máquinas modernas. Cabe endogeneizar a capacidade de inovar, o que inclui aprofundar a interação com empresas de bens de capital e engenharia de projeto, mas também melhor aproveitar e estimular o aprendizado interno no projeto de

equipamentos e na análise dos atuais, e a pesquisa de produtos, sobretudo os derivados de novas tecnologias.

As grandes empresas de papel possuem laboratórios de pesquisas dedicados a desenvolvimento de produtos e melhoria de processos. Há presença de multinacionais que também desenvolvem atividades de P&D no país, como a Voith.

O setor de papel pode ser considerado um setor dominado por fornecedores, pois os maiores avanços tecnológicos tendem a ser observados no processo produtivo, a partir da incorporação de equipamentos mais modernos produzidos no setor de bens de capital ou de insumos fabricados pela indústria química.

As empresas de papel apresentam um bom nível de P&D, alavancado pelos esforços das empresas do setor. Existem algumas universidades e institutos de pesquisas como ESALQ, UFV (Universidade Federal de Viçosa), IPT (Instituto de Pesquisa Tecnológica) e SENAI desenvolvendo pesquisas, porém existe a necessidade de uma maior interação entre Empresas e instituições de ensino, para que a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias possam ser alinhados aos interesses e necessidades das empresas.

O setor de papel não tem sido alvo de atenção efetiva de muitas das políticas do governo voltadas à inovação. Dos editais de Subvenção Econômica a Empresa lançado pela FINEP, nenhum previa temas de direto interesse do setor (AVÓ & ALTMANN, 2009).

É importante reforçar o papel das empresas fornecedoras de produtos químicos. Estas desenvolvem pesquisas, buscando novos produtos ou melhoria dos produtos já existentes, objetivando melhorar a qualidade dos papéis fabricados e sua manutenção como empresa fornecedora de produtos químicos. São poucas empresas que atuam neste setor, porém a concorrência é grande e para conseguir e manter os contratos faz-se necessário o constante desenvolvimento de pesquisas, desta forma as empresas de papéis acabam ganhando com a concorrência existente entre elas.

5. ESTRATÉGIAS TECNOLÓGICAS DAS EMPRESAS LÍDERES

O presente trabalho teve a participação das duas maiores fabricante de papel cartão do Brasil, as quais serão denominadas como empresa “A” e empresa “B”. De acordo com a classificação do SEBRAE (número funcionário igual ou superior a 500) elas são consideradas grandes empresas e ambas demonstraram nos questionários e nos relatórios de sustentabilidade a preocupação com o tema inovação, declarando que o percentual do faturamento aplicado em atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) tecnológico para empresa “A” é 0,4% e para empresa “B” 0,2%.

De acordo com relatório de sustentabilidade (2009) da empresa “A”, a inovação tem como foco atender às necessidades dos clientes, que também são parceiros no desenvolvimento de produtos, processo e materiais. A empresa conta com a participação de fornecedores de equipamentos e insumos e tem o apoio de centros de pesquisas inclusive fora do Brasil.

Para a empresa “B”, graça à sua capacidade inovadora, registrou um avanço na meta de participação nas vendas dos itens lançados nos últimos dois anos onde o percentual, que em 2007 e 2008 manteve-se na faixa dos 5% do total comercializado, saltou para 30% em 2009 (Relatório de Sustentabilidade, 2009).

De acordo com as líderes, os fatores determinantes da competitividade da indústria de papel cartão é produção com qualidade e menor custo e as principais tendências tecnológicas são cartões com maiores índices de rigidez, melhoria de aspecto visual, redução de custo e aumento de resistência do papel.

Para empresa “A”, o melhor mecanismo de apropriabilidade de inovação é o segredo tecnológico e para empresa “B” são as patentes. Sendo que a principal fonte de idéias para desenvolvimento de novos produtos e/ou processo na empresa “A” são: demanda do cliente, idéias de funcionários, demanda de fornecedores e redução de custo de produção. Para empresa “B” principais fontes de idéias são: departamento de P&D, demanda de clientes e demanda de fornecedores.

5.1. FUNÇÕES TÉCNICAS E CIENTÍFICAS

Para as líderes de mercado na fabricação de papel cartão foram atribuídos valores de um a cinco as funções técnicas proposta por Freeman e Soete. Em ordem crescente, a escala indica eficiências de fraca (ou não existente) até muito forte.

5.1.1. Pesquisa Fundamental

Conforme citado na revisão e literatura, a pesquisa fundamental consiste nos trabalhos teóricos ou experimentais com o objetivo de aquisição de conhecimento sobre fenômenos e fatos observáveis, sem finalidade de aplicação e para Freeman e Soete, as empresas não necessariamente precisam desenvolver pesquisas fundamentais dentro da empresa, porém elas precisam ser capazes de comunicar-se com aqueles que o fazem, visto que frequentemente constitui um valioso meio de acesso a conhecimentos novos e velhos gerados fora da firma.

A empresa “A considera a pesquisa básica muito importante para gerar novos conhecimentos para a organização, e conta com um corpo de pesquisadores em nível de mestrado e doutorado, portanto o valor atribuído a esta função é quatro. A empresa “B” apresenta também setor de pesquisa e desenvolvimento com presença de especialista, porém considera a pesquisa básica de média importância (peso atribuído 3).

A empresa “B” concorda que na pesquisa acadêmica ou cientifica atualmente surgem novas idéias para produtos para empresa enquanto que a empresa “A” discorda fortemente. Desta forma existe a necessidade de uma maior interação entre empresas e instituições de ensino, para o desenvolvimento pesquisa.

5.1.2. Pesquisa Aplicada

Em pesquisa aplicada haverá desenvolvimento de trabalhos dirigido para fins práticos. As duas empresas apresentam setor exclusivo para pesquisa e

desenvolvimento apresentando uma porcentagem de funcionários envolvidos em atividades de Pesquisa e Desenvolvimento de 1,3% para empresa “A” e 2,5% para empresa “B” e apresentam em suas equipes pessoas pós graduadas (empresa “A” 58% e empresa “B” 35%).

A empresa “A” considera de grande importância à atividade de pesquisa aplicada (5,0) e empresa “B” média importância (3,0). Porém ambas concordam que parcerias com institutos de pesquisas ou universidades são importantes para o progresso de desenvolvimento de novos produtos e que as universidades e centro de pesquisa são celeiros importantes de pessoal capacitado.

5.1.3. Desenvolvimento Experimental

Nas empresas lideres de papel cartão o desenvolvimento experimental é uma característica importante para criação de novas oportunidades de uso do mesmo produto. Conforme já citado as empresas lideres apresentam um departamento de P&D com laboratórios equipados para o desenvolvimento de experimentos com objetivo de criar novos produtos, melhorar os existentes ou reduzir custos de produção.

As empresas “A” e “B” assinalaram muita importância para as atividades experimentais de desenvolvimento de produtos e quando questionados se os testes com protótipos seriam fundamentais antes da produção para fins comerciais de novos produtos, a empresa “A” concordou e a empresa “B” discordou.

Quando perguntado a empresa “B” sobre o papel da planta piloto no desenvolvimento de novos processos e produtos a empresa afirmou que era para redução de risco, custo e tempo de implantação enquanto que a resposta da empresa “A” foi auxiliar na tomada de decisões, reduzir custos de produtos não conforme e possibilidade de testar maior número de variações.

De acordo com relatório de sustentabilidade da empresa “A” a inovação tem como foco atender às necessidades dos clientes, que também são parceiros no desenvolvimento de produtos, processos e materiais. A empresa conta com a participação de fornecedores de equipamentos e insumos e tem o apoio de centro de pesquisa fora do país, especializado no desenvolvimento de papéis e

embalagens com alto valor agregado. Outro foco de pesquisa é o desenvolvimento e a produção de papéis de menor gramatura (sem perda resistência) , com redução de custos relacionados à fabricação, ao custo de transporte das embalagens e vantagens ambientais decorrentes do menor uso de fibras.

A empresa “B” também busca desenvolvimento experimental para desenvolvimento de novos produtos como cartões da linha branca e cartões reciclados, bem como melhoria dos produtos existentes, buscando maior rigidez, maior brancura, menor gramatura sem prejuízos as propriedades de resistência e também a utilização de fibras recicladas, além de produtos que controla a transferência de sabor e odor do papel cartão para o alimento.

Enfim, a empresa “A” e “B” apresenta muito forte a função técnica desenvolvimento experimental, portanto o valor atribuído para ambas foi 5,0 na escala proposta por Freeman e Soete (2008).

5.1.4. Engenharia de Projeto

No caso de engenharia de projeto quando questionado as empresas lideres sobre a importância de atividades de especificação de novos projetos, ambas citaram que é de muita importância e também afirmaram que as Idéias para novos produtos são registradas pelos funcionários antes do início do desenvolvimento de um novo projeto.

Na empresa “A” os projetos de pesquisas e desenvolvimentos são originados de idéias de acordo com a demanda das áreas de atendimentos a clientes e comercial. A empresa utiliza ferramentas de gerenciamento de projetos que contempla todas as etapas das atividades de pesquisa, de forma assegurar a disponibilidade das informações durante todas as etapas e também garantir a execução e encerramento dos projetos.

A empresa “B” em seu relatório de sustentabilidade cita que no ano de 2009, foram elaborados 52 projetos de inovação sendo que 29% para a área de papel. A empresa ainda cita a presença de comitê e sub-comitê de inovação e grupos de

trabalho setorizado responsáveis pelo gerenciamento de projetos. A empresa tem como base o modelo de inovação aberta, o que significa aliar-se a parceiros estratégicos para adquirir conhecimento, acelerar o desenvolvimento e reduzir a necessidade de recursos.

Quando questionado se uma das tarefas mais importantes dos engenheiros da empresa era especificar e detalhar o projeto de um novo produto a empresa “A” assinalou indiferente e a empresa “B” discordou.

A empresa “A” e “B” demonstraram que esta função é muito forte sendo então atribuído valor cinco para ambas empresas.

5.1.5. Controle de Qualidade de Engenharia de Produção

As duas empresas apresentam laboratórios de controle de qualidade para acompanhamento das propriedades de resistência, propriedades superficiais e ópticas dos papéis produzidos e apresentam profissionais capacitados para execução e coordenação das atividades produtivas e de controle de qualidade.

Tanto a empresa “A” quanto a “B” possuem: certificação FSC – Forest Stewardship Council (Conselho de Manejo Florestal), certificação ISO 9001 (gestão de qualidade) e ISO 14001 (gestão ambiental) além da certificação de segurança e saúde ocupacional (OHSAS 18001). A empresa “A” também conta com a certificação do Sistema de Gestão para Segurança de Alimentos (ISO 22000).

Quando perguntado sobre a importância das atividades de controle de qualidade durante o processo de desenvolvimento de novos produtos as empresas afirmaram ser de muita importância e se o controle de qualidade através da avaliação da qualidade do produto pronto é suficiente para garantir um bom produto aos clientes, a empresa “A” discorda e empresa “B” concorda. Para questão se minha empresa está sempre buscando novas certificações e a manutenção de certificados de qualidade a empresa “A” concorda fortemente e a empresa “B” concorda.

A empresa “A” e “B” demonstraram que esta função é forte sendo então atribuído valor quatro para ambas empresas.

5.1.6. Serviços Técnicos

A utilização de papel cartão para fabricação de embalagens em substituição ao plástico ou vidro vem aumentando e novos produtos a partir do papel cartão estão sendo fabricados para atender aos consumidores.

Ambas as empresas afirmaram ser de muita importância as atividade de assistência técnica pós venda e concordaram que o pós venda é fundamental para a estratégia de vendas da empresa e a empresa “A” concorda fortemente e a “B” concorda que elaborar manuais ou ministrar cursos de utilização de seus produtos é uma forma importante de se aproximar de seus clientes.

A empresa “B” busca manter com os clientes – nacionais e internacionais – relacionamentos próximos, sólidos e duradouros, apresentando programa de visitas o que oportuniza mostrar a qualidade dos produtos e processos e as ações de preservação ambiental. Segundo a empresa os produtos são fabricados sob os mais rígidos padrões em todas as fases operacionais. Também são desenvolvidos e processados em conformidade com normas e padrões nacionais e internacionais aplicáveis nos segmentos de atuação. Na rotulagem, mantém todas as informações sobre produtos. A empresa também realiza reuniões com representantes da indústria gráfica e de convertedores (RELATÓRIO DE SUSTENTABILIDADE, 2009).

A empresa “A “ promove eventos de relacionamento com cliente, disponibiliza canais telefônico, promove visita periódica aos clientes, programa de desenvolvimento de produtos e serviços, programa de visita às unidades da empresas (RELATÓRIO DE SUSTENTABILIDADE, 2009).

A empresa “A” e “B” demonstraram que esta função é muito forte sendo então atribuído valor cinco para ambas empresas.

5.1.7. Patentes

Com relação a patentes a empresa “A” afirmou que esta atividade não é realizada pela empresa e ela não considera que o registro de patentes é uma forma de impedir que seus produtos sejam copiados, afirmando que o melhor mecanismo de apropriabilidade de inovações é o segredo tecnológico. Sendo assim o valor atribuído para a função foi um.

A empresa “B” afirmou que tem um registro de patente de produto, concordou que sempre está buscando produtos que gerem novas patentes para a empresa e concorda que o registro de patentes é uma forma de impedir que seus produtos sejam copiados. Como a patente para setor de papel cartão não é um mecanismo central de apropriabilidade, dependendo mais do conhecimento tácito e específico da combinação de pastas e receitas de preparo da massa para fabricação do papel, o valor atribuído nesta função para empresa “B” foi dois.

5.1.8. Informação Técnica e Científica

As atividades de consulta de material científico em artigos técnicos e revistas, além de acesso a novos conteúdos através de feiras, congressos e seminários é considerado de grande importância pela empresa “A” e de média importância para empresa “B”. Quando perguntado quantas feiras, seminários e congresso os funcionários de sua empresa participaram em 2010 a empresa “A” afirmou sete e a “B” colocou como inúmeros. Ambas as empresas afirmaram ser frequente a cooperação com cliente para troca de informações

Para as questões referentes as principais fontes de informação para inovação de processo, produto ou organizacional para empresa “A” as respostas foram: troca informação com cliente e publicação especializada são de muita importância e Workshops de Produtores e informações com fornecedores de equipamentos são de média importância. Para a empresa “B”: troca informação com cliente, fornecedores de equipamentos e publicação especializada são de média importância e workshops de produtores pouca importância.

A empresa “A” demonstrou que esta função é muito forte sendo então atribuído valor cinco e para empresa “B” esta função é considerada de média importância sendo, portanto atribuído valor três.

5.1.9. Educação e Treinamento

Com relação a atividades regulares e estruturadas de treinamentos incentivados pela empresa para o desenvolvimento de seus funcionários a empresa “A” considera de muita importância e a empresa “B” de média importância. Quando perguntado se atividade de desenvolvimento de funcionários é fundamental para o processo de desenvolvimento de novos produtos a empresa “A” afirmou que concorda fortemente enquanto a empresa “B” não respondeu esta questão.

Com relação à educação e treinamento, segundo relatório de sustentabilidade da empresa “A”, a média foi de 37,63 horas de treinamentos por colaborador. A empresa também possui um programa de participação nos resultados onde todos os funcionários têm direito, sendo que, em 2009 foram distribuídos R$ 15 milhões referente a este programa.

A empresa “B” , de acordo com seu relatório de sustentabilidade a média de horas de treinamentos por colaborador foi de 75,3 horas e a empresa também apresenta programa de participação de lucros e resultados.

A empresa “A” com relação a qualificação do pessoal da área de pesquisa e desenvolvimento declarou que não há na equipe pessoas apenas com formação escolar de ensino médio ou técnico de ensino médio, em torno de 42% apresentam técnico de nível superior e 58% são pós graduados (8% doutores, 27% mestre, 8% pós graduado e 15% graduados). Na área produtiva de fabricação de papel a maioria dos funcionários apresenta formação técnica de nível médio.

A empresa “B” declarou que não há na área de pesquisa e desenvolvimento pessoas apenas com formação escolar de ensino médio, 20% são técnico de nível médio, 40% técnico de nível superior e 35% pós graduados.

Tanto na empresa “A” quando na “B” ocorre o aprendizado denominado learning by doing (aprender fazendo), também chamada de aprendizado de chão -

de – fábrica o que é responsável pelas mudanças incrementais. A importância do conhecimento acumulado aos longos dos anos de trabalho é essencial para sucesso da empresa. As novas maneiras de produzir vão sendo descobertas a partir do processo de fazer o produto.

É importantíssimo valorizar o saber fazer, pois de maneira geral, os próprios operadores vão percebendo a oportunidades no processo ou na operação, que podem ser melhoradas. Para que o aprendizado tenha uma função importante dentro da empresa, é preciso que se torne parte da rotina da mesma, de modo a permitir que o fluxo de idéias transite por ela de forma ágil e consistente.

A empresa “A” possui programas que visam motivar os colaboradores a contribuírem com idéias e sugestões para melhoramento contínuo das operações onde os focos são: tornar os recursos disponíveis, agir em pontos críticos, reconhecer e motivar as pessoas e definir metas de melhorias. A empresa “B” estimula a base operacional por meio de programa premia os colaboradores pelas idéias capazes de melhorar a rotina. De acordo com relatório de sustentabilidade da empresa em 2009 foram 619 sugestões, muitas das quais foram implantadas que resultaram em ganhos e aproximadamente R$ 8 milhões e na distribuição de R$ 320 mil em prêmios aos seus autores. De 2001 a 2009 foram pagos em prêmios R$ 810 mil.

As empresas também evidenciaram o aprendizado learning by using (aprender usando) onde ocorre a cooperação com clientes da empresa para troca de informações, para desenvolvimento e/ou melhoria de produtos, assistência técnica do processo produtivo e treinamento de pessoal, tanto para empresa “A” quando “B”, as respostas foram: frequentes.

As atividades mais frequentes realizadas através de cooperação estreita com fornecedores são as parcerias para o desenvolvimento e a melhoria de produto e a assistência técnica do processo produtivo. Tal cooperação tem possibilitado às empresas desenvolverem processos de aprendizado tecnológico na forma *learning by interacting*, expresso pela interação entre produtor e fornecedor em atividades inovativas. Com relação a forma de capacitação tecnológica através de cooperação com fornecedores de equipamentos e fornecedores de insumos, para ambos, a empresa “A” considerou muita importância e para empresa “B” média importância.

Desta forma, de acordo com a pesquisa, para empresa “A” foi atribuído o valor cinco para função educação e treinamento e para empresa “B” três.

5.1.10. Previsão de Longo Prazo e Planejamento da Produção

A empresa “A” e empresa “B” declararam ser de muita importância o planejamento de longo prazo de atividades de planejamento e desenho de cenários bem como análise de investimentos em futuros lançamentos. Quando perguntado se a empresa analisa diversos cenários futuros para tomar a decisão em quais projetos investir, ambas responderam concordo.

De acordo com relatório de sustentabilidade da empresa “A” (2009), a empresa pretende retomar os estudos para a construção da nova fábrica de celulose e instalar uma nova máquina de cartão e ainda o objetivo é ampliar a diferenciação em relação aos concorrentes com desenvolvimento de novos produtos, apoio de tecnologia de produção, dinamismo das equipes e presença comercial nos principais mercados globais. Com relação a gestão de riscos a empresa adota ferramentas apropriadas para avaliar e mitigar os principais riscos operacionais e financeiros.

A empresa “B” também busca diferenciação do produto e conquista de novos mercados. No ano passado ofertou um novo papel triplex com maior barreira a gorduras e uma rigidez elevada focada para embalagem de alimentos. A empresa busca uma gestão focada na sustentabilidade, o que significa atribuir importância às dimensões econômicas financeiras, social e ambiental, de forma a ampliar a competitividade dos negócios. Excelência na operação é a estratégia adotada buscando aperfeiçoar o que já é produzido. A empresa também apresenta programa para gestão de risco para seleção acertada dos eventos de riscos e para definição dos planos de ação, contingência e controle para fazer frente a eles. Também é medido o impacto e a probabilidade das ocorrências e detalha e acompanha os riscos selecionados.

Portanto, as empresas “A” e “B” apresentaram muito forte a função previsão de longo prazo e planejamento de produção desta forma o valor atribuído para as duas foi cinco.

5.2. ESTRATÉGIAS DE INOVAÇÃO

Utilizando o referencial metodológico de Freeman e Soete (2008), para as líderes na fabricação de papel cartão, a análise e interpretação dos principais resultados da pesquisa de campo e dados secundários, chegou-se ao diagnóstico do nível das funções científicas e técnicas cujos resultados foram sistematizados no quadro a seguir.

Quadro 05: Resumo Funções Técnicas das Lideres de Papel Cartão

FUNÇÕES TÉCNICAS E CIENTÍFICAS REALIZADAS DENTRO DA FIRMA	Empresa A	Empresa B
Pesquisa Fundamental	4	3
Pesquisa Aplicada	5	3
Desenvolvimento Experimental	5	5
Engenharia de Projeto	5	5
Controle de Qualidade de Engenharia de Produção	4	4
Serviços Técnicos	5	5
Patentes	1	2
Informação Técnica e Científica	5	3
Educação e Treinamento	5	3
Previsão de Longo Prazo e Planejamento da Produção	5	5

Fonte: Elaborado pela autora.

Baseado na pesquisa de campo e nos relatórios de sustentabilidade a empresa “A” se aproxima do inovador ofensivo e a empresa “B” se aproxima do inovador defensivo.

6. CONCLUSÕES

As empresas brasileiras líderes de produção de papel cartão buscam constantemente inovações de seus produtos buscando manter e atingir novos mercados. O principal produto fabricado é o cartão duplex e o destino da produção é o mercado doméstico e mercado externo. A quantidade de papel cartão importado é pequena em relação ao total consumido no Brasil, sendo resultado da alíquota de importação deste produto ser alta, os prazos para entrega maiores e alguns problemas de qualidade do produto importado.

As líderes possuem equipamentos com atualizações tecnológicas semelhantes aos principais concorrentes internacionais, são empresas integradas, ou seja, produzem a fibra utilizada no processo de fabricação do papel, apresentam certificações de qualidade e ambiental e ainda conseguem, com mesmo desempenho, produzir cartões com menor gramatura, portanto com menor peso, sem redução da rigidez, que representa economia para os clientes, ganhos de logística pelo transporte de menores pesos e vantagens ambientais, com o consumo de menores volumes de matérias primas.

O setor é caracterizado como um mercado altamente concentrado, apresentando uma estrutura oligopolista onde algumas empresas modernas e eficientes, são responsáveis pela maior parte da capacidade de produção e a desigualdade com relação ao tamanho das empresas observado pelo índice HH4 está aumentando, isto se justifica pela elevada intensidade de capital requerida para implantação e modernização da empresa e pela escala de produção elevada necessária para reduzir custo e tornar viável a produção. As líderes apresentam vantagem em relação às empresas de menor porte para captação de recursos financeiros destinados a ampliação e modernização das empresas, isto em função do porte e também pelo fato de estar atuando a muitas décadas no mercado o que oferece maior segurança as instituições financeiras.

Conforme relatado por Teece (1989) a cooperação entre empresas torna-se fundamental para a introdução bem sucedida de inovações. Para o setor de papel cartão, especificamente para a inovação de processo, há ações em conjunto das empresas produtoras de cartão com as empresas fornecedoras de bens de capitais,

que são empresas multinacionais, e também os fornecedores de produtos químicos para desenvolvimento de pesquisas que resultem em aumento de produtividade, redução de custo, melhoria da qualidade do produto, entre outros.

As inovações de produtos provêm de P&D das próprias firmas. As lideres apresentam departamento de Pesquisa e Desenvolvimento buscando constantemente a criação de novos cartões e destinam anualmente recursos financeiros aplicados em atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológicos. Uma das líderes pesquisadas é atualmente a única fabricante no Hemisfério Sul de cartões para embalar líquido e alimentos pastosos.

As empresas líderes investem em educação e treinamento em todos os níveis operacionais, apresentam incentivos para motivar e reter os funcionários como programas de participações nos lucros e programas para estimular a participação de todos os funcionários nos processos de melhoria contínua de produtos e processos. De acordo com relatório de sustentabilidade (2009) das empresas lideres, a equipe administrativa é altamente competente, o que segundo Penrose, é essencial para firmas inovadoras.

Com relação ao processo de aprendizado, no setor de papel cartão, está presente o aprendizado na forma learning by doing o qual possibilita as mudanças incrementais adicionadas ao processo com a participação ativas dos operadores de processo. O aprendizado através da forma learning by using (aprender usando), em decorrência do uso do produto, tendo profissionais qualificados para dar suporte ao cliente e atendimentos de reclamações e através desta assistência surgem sugestões de novos produtos ou oportunidades de melhoria dos produtos atuais. Também está presente o aprendizado pela interação (learning by interacting), onde as empresas líderes do setor buscam constantemente interação com os fornecedores de insumos e os grandes compradores finais dos produtos, realizando troca de informações tecnológicas. O aprendizado learning by learn (aprendendo a aprender) também foi evidenciado através da absorção e incorporação de tecnologia avançadas de controle de processo, que permite obter vantagens sobre as concorrentes e ainda, aprendizado por pesquisa ou busca (learning-by-searching) que corresponde a busca de soluções técnicas para a criação de novos conhecimentos o qual possibilita a introdução de inovações incrementais e radicais.

As líderes apresentam equipes para planejamento em longo prazo e avaliação de riscos com objetivo de obter o máximo de informações para reduzir incertezas.

As líderes apresentam ainda processos altamente automatizados os quais possibilitam melhores controles das variáveis de processos em tempos menores, possibilitando redução das variações da qualidade do produto. Várias propriedades do papel, que anos atrás eram realizados em laboratórios, atualmente são medidas *on line* diretamente nas máquinas de papéis e resulta em mais um diferencial das líderes em relação às demais empresas.

Com relação à estratégia de inovação das empresas líder, verifica-se que o nível das funções científicas e tecnológicas da empresa “A” se aproxima do inovador ofensivo às quais são muito fortes todas as funções técnicas e científicas propostas por Freeman e Soete, com exceção da patente, visto que o poder de monopólio temporário tem como fonte o segredo tecnológico no preparo das receitas para fabricação dos papéis. Esta estratégia demonstra que a empresa “A” além da liderança em termos de produção almeja também a liderança tecnológica neste segmento.

A empresa “B” se aproxima do inovador defensivo, sendo muito forte: desenvolvimento experimental, engenharia de projeto, controle de qualidade e engenharia de produção, serviços técnicos, previsão de longo prazo e planejamento de produção.

Dependendo do destino final, ou seja, do tipo de produto que será embalado, a receita do papel cartão tende a ser diferenciada em função das características finais exigidas pelo cliente. A receita pode variar em termos de tipo de fibra (longa, curta ou mescla de fibra curta e longa), processo de obtenção de fibra (mecânico, químico ou reciclado) e produtos químicos incorporado no papel. A variação na receita resulta os diferentes tipos de papéis cartões existentes no mercado. O domínio da concepção, do desenvolvimento e da implementação de inovações na receita do papel cartão é o foco das estratégias de inovação tanto da empresa “A” quanto da empresa “B”. O domínio da tecnologia não pode ser facilmente adquirido, existem componentes tácitos e específicos de cada empresa que foram obtidos pelos longos anos de experiências que resulta em processos complexos de

aprendizado tecnológico local os quais são de difícil imitação e transferência. Isto em partes justifica o fato das empresas líderes não ter como foco principal a busca de patentes de seus produtos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVÓ, Marcos. ALTMANN, Ricardo. **Inovação e a necessidade de uma visão estratégica para o desenvolvimento tecnológico no setor**. Revista: O Papel, agosto/2009. p. 33-38.

ANDRIONI, José Luís. **Fabricação de Papel – Formação da Folha.** Curitiba, 2009. 316p.

BAPTISTA, Margarida**. O Enfoque Neo-Schumpeteriano da Firma.** Disponível e**m: http://raceadm3.nuca.ie.ufrj.br.** Acesso em: 07/09/2010.

BINOTTO, Paula Alexandra. CARIO; Silvio Antonio Ferraz. **Processos de aprendizagem tecnológica na indústria de papel, em Santa Catarina: um estudo sobre as empresas-líderes.** Ensaios FEE, Porto Alegre, v. 26, n. 2, p. 935-964, nov. 2005.

BNDES, Banco Nacional de Desenvolvimento. **Produtos Florestais: Papel cartão**. Ano 2002, 08p. Disponível: http://www.bndes.gov.br. Acesso: 15/12/2010

BRACELPA, Associação Brasileira de Celulose e Papel. **Conjuntura Bracelpa**. Publicação Mensal nº 26, fevereiro 2011. 5 p.

BRACELPA, Associação Brasileira de Celulose e Papel. **Relatório Estatístico 1999**. São Paulo, 1999/2000. 58p.

BRACELPA, Associação Brasileira de Celulose e Papel. **Relatório Estatístico 2003**. São Paulo, 2003. 58p.

BRACELPA, Associação Brasileira de Celulose e Papel. **Relatório Estatístico 2004**. São Paulo, 2004. 62p.

BRACELPA, Associação Brasileira de Celulose e Papel. **Relatório Estatístico 2009**. São Paulo, 2009/2010. 60p.

CARDOSO, Gilson da Siva. **Fabricação de Celulose**. Curitiba: SENAI, 2006. 349p.

CARIO, S. A. F.; PEREIRA, F. C. B. **Inovação e Desenvolvimento Capitalista: Referências Histórica e Conceitual de Schumpeter e dos Neo-Schumpeterianos para uma Teoria Econômica Dinâmica**. Florianópolis: UFSC/Departamento de Ciências Econômicas, 2001. (Texto para discussão, n. 12).

CANUTO, Otaviano dos Santos Filho. **Processo de Industrialização Tardia: O Paradigma da Coréia do Sul.** Tese de Doutorado em Economia. Unicamp. Campinas, 1991. 275p.

CRIBB, André Yves. **Inovação e difusão: considerações teóricas sobre a mudança tecnológica.** Disponível: www.gifad.org.br. Acesso: 15/12/08.

D' ALMEIDA, M. L. O. **Celulose e Papel: Tecnologia de Fabricação do Papel.** 2ª ed. São Paulo: SENAI; IPT, 19888. 964p.

DORES, Adely Maria Branquinho; ET AL. **Panorama Setorial: Setor de Florestal, Celulose e Papel.** 28p. 2007. Disponível: http://www.bndes.gov.br. Acesso: 15/12/2010

DOSSI, Giovanni: **Uma Interpretação Proposta: Paradigmas Tecnológicos e Trajetórias Tecnológicas.**

DOSSI, Giovanni**. Mudança Técnica e Transformação Industrial – A teoria e uma aplicação à indústria dos semicondutores**. Editora Unicamp, 2006 464p.

FREEMAN, Cris: **O sistema nacional de inovação: uma perspectiva histórica.** Revista Brasileira de Inovação Volume 03, número 01. Janeiro/junho 2004, p 15-34.

FREEMAN, Christopher; SOETE, Luc. **A Economia da Inovação Industrial**. Tradutores: André Luiz Sica de Campos e Janaina Oliveira Pamplona da Costa – Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2008. p. 813p.

HAYASAKI, Margaret. **Ibema promove Seminário Tendências e Inovações para embalagens de papel cartão**. Ano 2009. Disponível: http://www.pack.com.br. Acesso: 20/08/2010.

HEGEDUS, Clovis Eduardo: **A introdução de novos produtos e o processo de difusão das inovações na estratégia das empresas: uma análise de bens duráveis.** Tese de doutorado: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.São Paulo, 2006,. 205 p.

HIGASHI, Hermes Yukio. **Estratégia Tecnológicas das Empresas Líderes na Indústria Brasileira do Papel.** 186f. Dissertação (Mestrado em Economia), Universidade Estadual de Campinas. São Paulo, Campinas, 1993.

HOFFMAN, R. Estatisitca para Economista. 4 ed. Pioneira Thomson Learnig. São Paulo 2006.

HOLIK, Herbert. **Retrospectiva de 100 anos de Progresso na Fabricação de Papel.** Revista O Papel. São Paulo, fevereiro 2010, p. 51 – 73.

KLABIN. **Relatório de Sustentabilidade 2009**. 70p. http:\\\www.klabin.com.br. Acesso: 02/01/2011.

MACEDO, Ângela; MATTOS, René. **A Trajetória de Crescimento dos Principais Produtores Brasileiros de Papel e Celulose**. Disponivel: www.bndes.gov.br. Acesso: 20/11/2011.

MANUAL DE OSLO. **Proposta de Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação Tecnológica**. Traduzido FINEP, 2004. 136p.

MANUAL FRASCATI. M**étodo normalizado para levantamento de dados para estudos de P&D.** 5ª Edição. 1993. 226p.

MESTRINER, Fábio. **O Futuro das embalagens de papel no Brasil**. Disponível em: http://empreendedorismo-online.blogspot.com. Acesso: 17/02/2011.

MONITOR MERCANTIL. **Ibema e Papirus inicaram fusão.** 15/12/2010. Disponível: http://www.monitormercantil.com.br. Acesso: 07/02/2011.

MORICOCHI, Luiz; GONÇALVES, José Sidnei. **Teoria do Desenvolvimento Econômico de Schumpeter: Uma Revisão Crítica**. Informações Econômicas, SP, v.24, n.8, ago. 1994. p.9

MOURA, André Luiz D' Aqui. **Estratégias de Inovação: Um Estudo na Indústria Química Brasileira**. Dissertação Mestrado em Administração. Universidade Federal do Rio de janeiro. Rio Janeiro, 2008. 122 p.

NELSON, Richard; WINTER, Sidney**. Em busca de uma teoria útil da inovação**. Caderno de Economia, V. XIX, n. 32. Bogotá. 2000, p. 36.

OBSERVATÓRIO SOCIAL. **Panorama Econômico e Sindical do Setor de Papel e Celulose nos Países do Cone Sul.** São Paulo 2009. 148p.

PAINEL FLORESTAL. **Trégua no dilema entre gráficas e fabricantes de papel cartão.** 21 setembro de 2010. Disponível: http://painelflorestal.com.br. Acesso: 07/02/2011

PASQUAL, Cássia Aparecida; MENEGAZ, Edna. **A Inovação Tecnológica como uma Estratégia para Atingir Novas Oportunidades de Mercado: o Queijo Gran Formaggio Tipo Grana da Randon Agropecuáia Ltda.** Disponível: http://www.sober.org.br. 35p. Acesso: 27/02/2011.

PINHO,Marcelo; AVELLAR, Ana Paula M. **Economias de Escalas, Barreiras à Entrada e Concentração na Indústria de Celulose e Papel**. Curitiba 2002. 08p.

PORTER, Michael E**. Estratégia Competitiva**. Editora Campus. Rio de Janeiro, 1991, p. 376.

RISI. **BNDES Projeta Desembolso de US$ 6 bi para Projetos de Celulose e Papel no Brasil, valor financiará 50% do crescimento mundial entre 2011-2014**. Disponível: http\\www.risiinfo.com.br. Acesso:13/01/2011.

ROSENBERG, Nathan. **Inside the black box: tecnology and economics**. Cambridge University Press, 1982.

ROSENBERG, Nathan**: Quão exógena é a ciência.** Revista Brasileira de Inovação Volume 05, número 02. Julho/dezembro 2006, p 241-271.

SCHELLER, Fernando. **O Brasil sobe em ranking de produção de papel**. 11 set 2010. Disponível: http://www.estadao.com.br. Acesso: 20/02/2011.

SINPACEL, Sindicado d da Indústria de Papel e Celulose do Paraná. **Dados Sócios Econômicos do Paraná.** Disponível: http://www.sinapcl.org.br/dados_setor.htm. Acesso: 10/01/2011.

SUZANO, Papel e Celulose. **Relatório de Sustentabilidade 2009**. 136p. Disponível: http:\\\www.suzano.com.br. Acesso: 02/01/2011.

PRADO, Jocimar Donizetti, KOVALESKI, João Luiz, SCANDELARI, Luciano: **A conhecimento organizacional e as inovações incrementais em processo: um**

estudo de caso de implantação bem sucedida. Disponível: www.pg.cefetpr.br. Acesso: 15/12/08.

TAVARES, Paulino Varela; KRETZER, Jucélio; MEDEIROS, Natalino. **Economia Neoschumpeteriana: expoentes evolucionários e desafios endógenos da indústria brasileira.** Disponível em: http://www.ie.ufu.br/revista/sumario/artigos. Acesso: 07/09/2010.

TEECE, D**. Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration, licensing and public policy.** School of Business Administration, University of California, Berkely.

TIGRE, Paulo Bastos. **Paradigmas Tecnológicos e Teorias Econômicas da Firma**. Volume 4 Número 1 Janeiro / Junho 2005. pág. 187 -223.

TOLDO, Lucina de Almeida; NETO, César Gonçalves; RODRIGUES, Mônica Esteves. **Adoção de Estratégias de Inovação: Um Estudo em Empresas de Software do Estado do Rio de Janeiro. XXXI Encontro da ENPAD.** Rio Janeiro setembro 2007. Disponível em: http://www.aom.com.br. Acesso: 26/09/2010.

VIEIRA, Rosele Marques. **Teoria das Firmas e Inovação: um Enfoque Neo-Shcumpeteriano**. Disponível em: www.apec.unesc.net. Acesso: 02/01/11. 21p.

VILLASCHI, Arlindo: **Anos 90: uma década perdida para o sistema Nacional de inovação brasileira.** SÃO PAULO EM PERSPECTIVA, v. 19, n. 2, p. 3-20, abr./jun. 2005

ANEXO A

QUESTIONÁRIO – PESQUISA SOBRE ESTRATÉGIA DE INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE PAPEL CARTÃO

1. SOBRE A EMPRESA

1.1 Qual o ano de fundação de sua empresa (anos)?

1.2 Qual a origem do capital de sua empresa:

( ) Nacional

( ) Estrangeiro

1.3 Qual produção de papel cartão de sua empresa no ano de 2009 e 2010?

2009: _____;

2010:_____;

1.4 Principal mercado de sua empresa:

( ) Interno;

( ) Exportação.

1.5 Percentual da produção exportada?

1.6 Qual o percentual do faturamento aplicado em atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico?

1.7 Qual o percentual do faturamento de 2010 gerado por produtos lançados comercialmente a partir de 2008?

1.8 Qual a sua função na empresa

( ) Alta direção;
( ) Gerente de engenharia;
( ) Diretor industrial;
( ) Gerente de Pesquisa e desenvolvimento;
( ) Gerente de Produção;
( ) Outra, favor especificar: _____

1.9 Qual o número de funcionários de sua empresa?

_____

1.10 Sua empresa apresenta um setor exclusivo para pesquisa e desenvolvimento?

( ) Sim
( ) Não

1.11 Qual a % de funcionários envolvidos com atividades de Pesquisas e desenvolvimento?

1.12 Qual o principal objetivo da inovação em sua empres (caso seja mais de uma alternativa, favor numerar em ordem decrescente)?

( ) manter participação no mercado;
( ) Aumentar a participação no mercado;
( ) Abrir novos mercados;
( ) Reduzir os custos de produção;
( ) Melhorar a qualidade do produto;
( ) Melhorar a condições de trabalho;
( ) Reduzir os danos ao meio ambiente;
( ) Outros: _____;

1.13 Em sua empresa, qual o melhor mecanismo de apropriabilidade de inovações:

( ) Patente;

( ) Segredo tecnológico;

( ) Outro: _____;

1.14 Quantas patentes sua empresa possui?

a) Novos processos: _____;

b) Novos produtos: _____;

1.15 Quantas parcerias de desenvolvimento de novos produtos sua empresa estabeleceu com meios acadêmicos nos últimos cinco anos?

1.16 Qual a principal fonte de idéias para o desenvolvimento de novos produtos e/ou processo na sua empresa (caso seja mais de uma alternativa, favor numerar em ordem decrescente)?

( ) Departamento de Pesquisa e desenvolvimento;

( ) Demanda de clientes

( ) Idéias de Funcionários;

( ) Demanda de Fornecedores;

( ) Produtos de concorrentes no mercado;

( ) Seminários e Congressos;

( ) Outro (favor especificar): _____.

1.17 Quais são os fatores determinantes da competitividade na indústria de papel cartão?

_____

_____

_____

_____

_____

_____

1.18 Quais são as principais tendências tecnológicas (por exemplo, aumento de uso de pasta de alto rendimento de fibra de eucalipto, elevação de resistência física, redução de gramatura, etc.) e de mercado (cartão duplex, triplex, etc.) em nível mundial e Brasil?

_____
_____
_____
_____
_____
_____

1.19 Quantas feiras, seminários e congresso os funcionários da sua empresa participaram em 2010?

_____

1.20 Qual o papel de planta piloto no desenvolvimento de novos processos e produtos?

_____
_____
_____
_____
_____
_____

2. FATORES QUE FAVORECEM OU PREJUDICAM A INOVAÇÃO

2.1 Fatores econômicos que prejudicam as atividades de inovação (caso seja mais de uma alternativa, favor numerar em ordem decrescente)?

( ) Riscos excessivos percebidos;
( ) Custos muito alto;
( ) Falta de fontes apropriadas de financiamento;
( ) Prazo muito longo de retorno do investimento na inovação;
( ) Nenhuma das informações citadas acima;
( ) Outras: _____;

2.2 Fatores da empresa que prejudicam as atividades de inovação (caso seja mais de uma alternativa, favor numerar em ordem decrescente):

( ) Falta de pessoal qualificado;
( ) Falta de informações sobre mercado;
( ) Gastos com inovações difíceis de controlar;
( ) Resistência a mudanças na empresa;
( ) Deficiências na disponibilidade de serviços externos;
( ) Falta de oportunidades para cooperação.
( ) Nenhuma das informações citadas acima;
( ) Outras: _____;

2.3 Outros razões que prejudicam a inovação em sua empresa (caso seja mais de uma alternativa, favor numerar em ordem decrescente):

( ) Falta de oportunidades tecnológica;
( ) Falta de infraestrutura;
( ) Nenhuma necessidade de inovar devido a inovações anteriores;
( ) Fraca proteção aos direitos de propriedade;
( ) Clientes indiferentes a novos produtos e processos;
( ) Nenhuma das informações citadas acima;
( ) Outras: _____;

3. IMPORTÂNCIA DAS ATIVIDADES

3.1 Pesquisa (básica e aplicada): atividades para gerar novos conhecimentos para a organização:

( ) Atividade não realizada pela empresa;
( ) Pouca importância;
( ) Média importância;
( ) Muita importância.

3.2 Desenvolvimento experimental: atividades de desenvolvimento de produto:

( ) Atividade não realizada pela empresa;
( ) Pouca importância;
( ) Média importância;
( ) Muita importância.

3.3 Engenharia de projetos: atividades de especificação de novos projetos

( ) Atividade não realizada pela empresa;
( ) Pouca importância;
( ) Média importância;
( ) Muita importância.

3.4 Controle e qualidade de produção: atividades de controle de qualidade durante o processo de desenvolvimento de novos produtos.

( ) Atividade não realizada pela empresa;
( ) Pouca importância;
( ) Média importância;
( ) Muita importância.

3.5 Serviços Técnicos: atividade de assistência técnica pós venda.

( ) Atividade não realizada pela empresa;
( ) Pouca importância;
( ) Média importância;
( ) Muita importância.

3.6 Registro de Patente: Atividades de registros de novas patentes.

( ) Atividade não realizada pela empresa;
( ) Pouca importância;
( ) Média importância;
( ) Muita importância.

3.7 Informações técnicas e científicas: atividades de consulta de material científico em artigos técnicos e revistas, além de acesso a novos conteúdos através de feiras, congressos e seminários.

( ) Atividade não realizada pela empresa;
( ) Pouca importância;
( ) Média importância;
( ) Muita importância.

3.8 Educação e treinamento: atividades regulares e estruturadas de treinamentos incentivados pela empresa para o desenvolvimento de seus funcionários.

( ) Atividade não realizada pela empresa;
( ) Pouca importância;
( ) Média importância;
( ) Muita importância.

3.9 Planejamento de longo prazo: atividades de planejamento e desenho de cenários de longo prazo da empresa.

( ) Atividade não realizada pela empresa;
( ) Pouca importância;
( ) Média importância;
( ) Muita importância.

2.10 Planejamento de produto: atividades de análise de investimentos em futuros lançamentos.

( ) Atividade não realizada pela empresa;
( ) Pouca importância;
( ) Média importância;
( ) Muita importância.

4. ANÁLISE DAS AFIRMAÇÕES

4.1 Na pesquisa acadêmica ou científica surgem novas idéias para produtos da minha empresa.

( ) Discordo fortemente (1)
( ) Discordo (2)
( ) Indiferente (3)
( ) Concordo (4)
( ) Concordo fortemente (5)

4.2 Parcerias com institutos de pesquisas ou universidades são importantes para o progresso de desenvolvimento de novos produtos.

( ) Discordo fortemente (1)
( ) Discordo (2)
( ) Indiferente (3)
( ) Concordo (4)
( ) Concordo fortemente (5)

4.3 O desenvolvimento de produtos é facilitado quando a equipe de projeto é formada por profissionais pós-graduados.

( ) Discordo fortemente (1)
( ) Discordo (2)
( ) Indiferente (3)
( ) Concordo (4)
( ) Concordo fortemente (5)

4.4 Universidades e centros de pesquisa são celeiros importantes de pessoal capacitado.

( ) Discordo fortemente (1)
( ) Discordo (2)
( ) Indiferente (3)
( ) Concordo (4)
( ) Concordo fortemente (5)

4.5 Minha empresa tem a estratégia de lançar novos produtos regularmente.

( ) Discordo fortemente (1)
( ) Discordo (2)
( ) Indiferente (3)
( ) Concordo (4)
( ) Concordo fortemente (5)

4.6 O principal ponto de partida do processo de desenvolvimento de um novo produto é um produto já existente.

( ) Discordo fortemente (1)
( ) Discordo (2)
( ) Indiferente (3)
( ) Concordo (4)
( ) Concordo fortemente (5)

4.7 Nossos novos produtos são, na maioria das vezes, melhoria de produtos já comercializados pela empresa?

( ) Discordo fortemente (1)
( ) Discordo (2)
( ) Indiferente (3)
( ) Concordo (4)
( ) Concordo fortemente (5)

4.8 Minha empresa considera os testes com protótipos fundamentais antes da produção para fins comerciais de novos produtos.

( ) Discordo fortemente (1)
( ) Discordo (2)
( ) Indiferente (3)
( ) Concordo (4)
( ) Concordo fortemente (5)

4.9 Idéias para novos produtos são registradas pelos funcionários antes do início do desenvolvimento de um novo projeto.

( ) Discordo fortemente (1)
( ) Discordo (2)
( ) Indiferente (3)
( ) Concordo (4)
( ) Concordo fortemente (5)

4.10 Uma das tarefas mais importantes dos engenheiros da minha empresa é especificar e detalhar o projeto de um novo produto;

( ) Discordo fortemente (1)
( ) Discordo (2)
( ) Indiferente (3)
( ) Concordo (4)
( ) Concordo fortemente (5)

4.11 O controle de qualidade através da avaliação da qualidade do produto pronto é suficiente para garantir um bom produto a meus clientes.

( ) Discordo fortemente (1)
( ) Discordo (2)
( ) Indiferente (3)
( ) Concordo (4)
( ) Concordo fortemente (5)

4.12 Minha empresa está sempre buscando novas certificações e a manutenção de certificados de qualidade.

( ) Discordo fortemente (1)
( ) Discordo (2)
( ) Indiferente (3)
( ) Concordo (4)
( ) Concordo fortemente (5)

4.13 É importante lançar um produto mais barato que a concorrência, do que um produto diferenciado.

( ) Discordo fortemente (1)
( ) Discordo (2)
( ) Indiferente (3)
( ) Concordo (4)
( ) Concordo fortemente (5)

4.14 Minha empresa detalha no papel (ou no computador) qualquer idéia de um novo produto antes de desenvolver um protótipo ou produzir para fins comerciais.

( ) Discordo fortemente (1)
( ) Discordo (2)
( ) Indiferente (3)
( ) Concordo (4)
( ) Concordo fortemente (5)

4.15 O pós venda é fundamental para a estratégia de vendas da empresa.

( ) Discordo fortemente (1)
( ) Discordo (2)
( ) Indiferente (3)
( ) Concordo (4)
( ) Concordo fortemente (5)

4.16 A empresa considera elaborar manuais ou ministrar cursos de utilização de seus produtos uma forma importante de se aproximar de seus clientes.

( ) Discordo fortemente (1)
( ) Discordo (2)
( ) Indiferente (3)
( ) Concordo (4)
( ) Concordo fortemente (5)

4.17 Estamos sempre buscando produtos que gerem novas patentes para a empresa.

( ) Discordo fortemente (1)
( ) Discordo (2)
( ) Indiferente (3)
( ) Concordo (4)
( ) Concordo fortemente (5)

4.18 Consideramos o registro de patentes como uma forma de impedir que nossos produtos sejam copiados.

( ) Discordo fortemente (1)
( ) Discordo (2)
( ) Indiferente (3)
( ) Concordo (4)
( ) Concordo fortemente (5)

4.19 Antes de lançar um produto no mercado, sempre realizamos (ou encomendamos) uma pesquisa para verificar sua aceitação.

( ) Discordo fortemente (1)
( ) Discordo (2)
( ) Indiferente (3)
( ) Concordo (4)
( ) Concordo fortemente (5)

4.20 Regularmente nos baseamos em demandas de clientes para o lançamento de novos produtos.

( ) Discordo fortemente (1)
( ) Discordo (2)
( ) Indiferente (3)
( ) Concordo (4)
( ) Concordo fortemente (5)

4.21 Participação em congressos, feiras e seminários é uma importante atividade no processo de desenvolvimento de novos produtos.

( ) Discordo fortemente (1)
( ) Discordo (2)
( ) Indiferente (3)
( ) Concordo (4)
( ) Concordo fortemente (5)

4.22 Participação em congressos, feiras e seminários é uma importante atividade no estudo dos produtos da concorrência.

( ) Discordo fortemente (1)
( ) Discordo (2)
( ) Indiferente (3)
( ) Concordo (4)
( ) Concordo fortemente (5)

4.23 Levamos em consideração mais o nível de escolaridade que a experiência no momento da contratação de novos colaboradores.

( ) Discordo fortemente (1)
( ) Discordo (2)
( ) Indiferente (3)
( ) Concordo (4)
( ) Concordo fortemente (5)

4.24 Consideramos que atividades de desenvolvimento de funcionários é fundamental para o processo de desenvolvimento de novos produtos;

( ) Discordo fortemente (1)
( ) Discordo (2)
( ) Indiferente (3)
( ) Concordo (4)
( ) Concordo fortemente (5)

4.25 Analisamos diversos cenários futuros para tomar a decisão em quais projetos investir.

( ) Discordo fortemente (1)
( ) Discordo (2)
( ) Indiferente (3)
( ) Concordo (4)
( ) Concordo fortemente (5)

4.26 É mais importante que nossos produtos sejam competitivos no mercado que desenvolver novos produtos.

( ) Discordo fortemente (1)
( ) Discordo (2)
( ) Indiferente (3)
( ) Concordo (4)
( ) Concordo fortemente (5)

4.27 Preferimos investir em produtos já comercializados a investir em pesquisa e desenvolvimento.

( ) Discordo fortemente (1)
( ) Discordo (2)
( ) Indiferente (3)
( ) Concordo (4)
( ) Concordo fortemente (5)

4.28 Regularmente precisamos inovar nossos produtos para acompanhar as empresas líderes de nosso segmento.

( ) Discordo fortemente (1)
( ) Discordo (2)
( ) Indiferente (3)
( ) Concordo (4)
( ) Concordo fortemente (5)

5. AS INOVAÇÕES MAIS IMPORTANTES ADOTADAS EM PRODUTOS E/OU PROCESSOS PRODUTIVOS.

5.1 Inovação de produto: alteração na característica técnicas

( ) Atividade não realizada pela empresa;
( ) Pouca importância;
( ) Média importância;
( ) Muita importância.

5.2 Inovação de produto: novo produto

( ) Atividade não realizada pela empresa;
( ) Pouca importância;
( ) Média importância;
( ) Muita importância.

5.3 Inovação de Processo Produtivo: Introdução de novas matérias-primas

( ) Atividade não realizada pela empresa;
( ) Pouca importância;
( ) Média importância;
( ) Muita importância.

5.4 Inovação de Processo Produtivo: incorporação de novos equipamentos

( ) Atividade não realizada pela empresa;
( ) Pouca importância;
( ) Média importância;
( ) Muita importância.

5.5. Inovação de Processo Produtivo: : construção de novas plantas industriais

( ) Atividade não realizada pela empresa;
( ) Pouca importância;
( ) Média importância;
( ) Muita importância.

6. PRINCIPAIS FONTES DE INFORMAÇÃO PARA A INOVAÇÃO DE PROCESSO, DE PRODUTO OU ORGANIZACIONAL

6.1 Fontes de informações: Troca de informações com clientes

( ) Não se aplica;
( ) Pouca importância;
( ) Média importância;
( ) Muita importância.

6.2 Fontes de informações: Publicações especializadas

( ) Não se aplica;
( ) Pouca importância;
( ) Média importância;
( ) Muita importância.

6.3 Fontes de informações: Workshops de Produtores

( ) Não se aplica;
( ) Pouca importância;
( ) Média importância;
( ) Muita importância.

6.4 Fontes de informações:

( ) Não se aplica;
( ) Pouca importância;
( ) Média importância;
( ) Muita importância.

6.5 Fontes de Informação: Troca de informações com fornecedores de equipamentos

( ) Não se aplica;
( ) Pouca importância;
( ) Média importância;
( ) Muita importância.

6.6 Fontes de Informação: Aquisição de novos equipamentos de produtores nacionais e internacionais

( ) Não se aplica;
( ) Pouca importância;
( ) Média importância;
( ) Muita importância.

6.7 Fontes de Informação: feiras e exposições nacionais e internacionais

( ) Não se aplica;
( ) Pouca importância;
( ) Média importância;
( ) Muita importância.

7. FORMA DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA

7.1 Em cooperação com fornecedores de equipamentos;

( ) Não se aplica;
( ) Pouca importância;
( ) Média importância;
( ) Muita importância.

7.2 Aquisição de máquinas compradas no mercado nacional;

( ) Não se aplica;
( ) Pouca importância;
( ) Média importância;
( ) Muita importância.

7.3 Aquisição de máquinas compradas no mercado internacional;

( ) Não se aplica;
( ) Pouca importância;
( ) Média importância;
( ) Muita importância.

7.4 Nas unidades de produção da empresa

( ) Não se aplica;
( ) Pouca importância;
( ) Média importância;
( ) Muita importância.

7.5 Em cooperação com fornecedores de insumos

( ) Não se aplica;
( ) Pouca importância;
( ) Média importância;
( ) Muita importância.

8. RELAÇÃO DE COOPERAÇÃO COM FORNECEDORES DAS EMPRESAS

8.1 Forma de relação de cooperação: troca de informação

( ) Não se aplica;
( ) Ausente;
( ) Estável
( ) Aumento
( ) Forte Aumento

8.2 Forma de relação de cooperação: desenvolvimento e melhoria de produto

( ) Não se aplica;
( ) Ausente;
( ) Estável
( ) Aumento
( ) Forte Aumento

8.3 Forma de relação de cooperação: Assistência Técnica do processo produtivo

( ) Não se aplica;
( ) Ausente;
( ) Estável
( ) Aumento
( ) Forte Aumento

8.4 Forma de relação de cooperação: Ações conjuntas para treinamento de pessoal;

( ) Não se aplica;
( ) Ausente;
( ) Estável
( ) Aumento
( ) Forte Aumento

9. RELAÇÃO DE COOPERAÇÃO COM CLIENTES DA EMPRESA

9.1 Forma de relação de cooperação: troca de informação técnicas;

( ) Não se aplica;
( ) Ausente;
( ) Pouco Frequente;
( ) Freqüente;
( ) Muito Freqüente;

9.2 Forma de relação de cooperação: desenvolvimento e/ou melhoria de produtos;

( ) Não se aplica;
( ) Ausente;
( ) Pouco Frequente;
( ) Freqüente;
( ) Muito Freqüente;

9.3 Forma de relação de cooperação: assistência técnica do processo produtivo

( ) Não se aplica;
( ) Ausente;
( ) Pouco Frequente;
( ) Freqüente;
( ) Muito Freqüente;

9.4 Forma de relação de cooperação: Treinamento do pessoal

( ) Não se aplica;
( ) Ausente;
( ) Pouco Frequente;
( ) Freqüente;
( ) Muito Freqüente;

10. QUALIFICAÇÃO DO PESSOAL ÁREA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO PRODUTOS E/OU PROCESSO

10.1 Formação escolar de ensino médio: _____;

10.2 Técnico de ensino médio: _____;

10.3 Técnico de nível superior: _____;

10.4 Pós-graduados: _____;

11. ESFORÇO ATUAL DE TREINAMENTO NA EMPRESA

11.1 Horas de treinamento por trabalhador/ano

( ) Nulo

( ) até 10 horas

( ) de 11 a 20 horas

( ) de 21 a 30 horas

( ) Acima de 31 horas

11.2 Local de treinamento

( ) Empresa

( ) Instituições Locais

( ) Instituições Nacionais

( ) Instituições Estrangeiras

Muito obrigado por participar da pesquisa. Em caso de dúvida, favor entrar em contato com Adriane de F. Queji de Paula, através do endereço adriane.queji@pr.senai.br

ANEXO B

Grau de Concentração CR4 e HH4 – ANO 2003

Empresa	Capacidade Nominal ton/ano	y_i	yi^2
A	219075	0,299	0,089128
B	93840	0,128	0,016353
C	86250	0,118	0,013815
D	79350	0,108	0,011693
E	69000	0,094	0,008841
F	51750	0,071	0,004973
G	41400	0,056	0,003183
H	31050	0,042	0,00179
I	30015	0,041	0,001673
Outros	20700	0,03	0,000796
J	11385	0,016	0,000241
TOTAL	733.815	1,000	0,15

Fonte: Relatório Estatístico Bracelpa 2003

Grau de Concentração CR4 e HH4 – ANO 2009

Empresa	Capacidade Nominal, ton/ano	y_i	yi^2
A	680.000	0,513	0,263156
B	230.000	0,174	0,030106
C	108.000	0,081	0,006638
D	91.770	0,069	0,004793
E	58.000	0,044	0,001914
F	50.400	0,038	0,001446
G	36.000	0,027	0,000738
H	33.000	0,025	0,00062
Outros	24.000	0,018	0,000328
I	14.400	0,011	0,000118
TOTAL	1.325.570	1,000	0,31

Fonte: Relatório Estatístico Bracelpa 2009/2010