

Processos de aprendizagem tecnológica na indústria de papel, em Santa Catarina: um estudo sobre as empresas-líderes

*Paula Alexandra Binotto**

*Mestre em Economia pela Universidade
Federal de Santa Catarina e Pesquisadora
Auxiliar do Núcleo de Economia Industrial
e da Tecnologia da Universidade Federal
de Santa Catarina (NEITEC-UFSC).*

*Silvio Antonio Ferraz Cario***

*Professor dos Cursos de Graduação e Pós-
-Graduação em Economia da Universidade
Federal de Santa Catarina e Coordenador
em exercício do Núcleo de Economia Industrial
e da Tecnologia da Universidade Federal
de Santa Catarina (NEITEC-UFSC).*

Resumo

Pesquisa realizada junto às empresas-líderes da indústria de papel do Estado de Santa Catarina aponta que as principais fontes de informação para a inovação são a troca de informações com fornecedores e clientes e que a forma mais relevante para a capacitação tecnológica é a aquisição de máquinas nos mercados nacional e internacional. Tais empresas não possuem estrutura formalizada de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e nem destinam recursos anuais para esse fim, mas dispõem de laboratórios internos para ensaios e testes, bem como de departamentos de engenharia voltados para a solução de problemas práticos. Estão presentes, nessas empresas, diferentes formas de aprendizado tecnológico como fonte de capacitação tecnológica, destacando-se os mecanismos de “learning by doing, learning by using e learning by interacting”.

* E-mail: binottop@yahoo.com.br

** E-mail: safcario@cse.ufsc.br

Palavras-chave

Aprendizado tecnológico; indústria de papel; Santa Catarina.

Abstract

A survey realized with the most productive paper producer companies in the Santa Catarina State (Brazil) note the innovation leading information sources are the producer-supplier and producer-user information exchange and the most considerable way to technological knowledge is buying machinery in both national and international markets. Those companies have neither R&D formalized structure nor permanent portion of annual income to this end, but does internal laboratory just for analysis and tests, as well engineer departments to solve practical problems. In these companies is possible to note different technological learning ways used as technological knowledge, emphasizing learning by doing learning by using and learning by interacting mechanisms.

Key words

Technological learning; paper industry; Santa Catarina.

Classificação JEL: L7; L73.

Artigo recebido em 14 ago. 2003.

1 - Introdução

A indústria de papel em Santa Catarina apresenta posição significativa no contexto da produção nacional, expressa pela produção aproximada de 1,3 milhão de toneladas/ano (dados de 2002), o que coloca esse estado na posição de terceiro maior produtor do País. As 29 empresas instaladas em Santa Catarina, em atividade nos diferentes segmentos da indústria de papel, respondem por 17% da produção nacional. No intuito de criar vantagens competitivas, tais

empresas realizam esforços para capacitação tecnológica, através de gastos em pesquisa e desenvolvimento (P&D), aquisição de máquinas e equipamentos de fornecedores especializados, relações com clientes, interação com universidades, dentre outros, o que resulta em diferentes processos de aprendizagem tecnológica.

Dada a magnitude produtiva existente nessa indústria, torna-se relevante conhecer a capacitação tecnológica e os mecanismos pelos quais as formas de aprendizagem tecnológica se desenvolvem, em particular nas empresas-líderes produtoras de papéis de embalagem, para fins sanitários, especiais e de cartão e cartolina.

Para tanto, este *paper* está dividido em cinco seções: nesta primeira, faz-se breve introdução ao tema; na segunda seção, apresenta-se o tratamento neo-schumpeteriano sobre processos de aprendizagem tecnológica como fonte de capacitação tecnológica; na terceira, caracteriza-se, de forma sintética, a indústria de papel em Santa Catarina e as empresas-líderes pesquisadas nos segmentos de papel citados; na quarta seção, analisam-se a capacitação tecnológica dessas empresas, em termos de forma, fonte e esforços tecnológicos, e os processos de aprendizagem tecnológica dominantes; e, finalmente, na quinta seção, apresenta-se a síntese conclusiva deste estudo.

2 - Tratamento analítico sobre processos de aprendizagem tecnológica — abordagem neo-schumpeteriana

A inovação, na perspectiva neo-schumpeteriana, refere-se à busca, à descoberta, à experimentação, ao desenvolvimento, à imitação e à adoção de novos produtos, novos processos e nova organização. Trata-se de um fenômeno não estacionário, ocasional, não se constituindo em um ato único, mas, ao contrário, apresentando-se como uma série de atos unidos no processo inventivo, fator crucial para explicar os ciclos econômicos e a dinâmica do crescimento econômico. A inovação permite a evolução da empresa, modifica a estrutura da indústria e altera sua capacidade competitiva.

A busca por inovações ocorre de modo insistente, geralmente produzida de forma endógena, dentro da indústria, pela motivação de lucro. Essa motivação leva os agentes a se apropriarem dos benefícios econômicos dos sucessos da inovação e faz com que mudanças ocorram. Contudo existem outros motivos indutores do processo inovativo, destacando-se: a existência de gargalos

tecnológicos; a escassez de insumo crítico; a composição, a mudança e a taxa de crescimento da demanda, assim como o nível e as mudanças dos preços relativos.

A existência de uma organização formal, firmada através de infra-estrutura tecnológica e de política de gastos em P&D, seja ela expressa em laboratórios, técnicos qualificados, equipamentos atualizados e/ou recursos definidos para pesquisa em relação ao faturamento, é condição essencial para fazer do processo inovativo uma constante nas atividades da firma. As inovações estão vinculadas às estruturas e às decisões das empresas, não como condicionantes conjunturais, mas vinculadas a um estado permanente, o que torna, hoje, o processo de introduzir a inovação altamente profissional, e não ocasional e circunstancial (Cario; Pereira, 2001).

Cada empresa atua num segmento econômico, que apresenta um ambiente tecnológico com propriedades que determinam o processo inovativo posto em termos de oportunidades tecnológicas que se abrem, do acúmulo do conhecimento tecnológico, da forma com que as empresas buscam se apropriar dos ganhos econômicos decorrentes desse processo e da natureza do conhecimento-base (Dosi, 1988). A especificidade e a dinâmica de cada uma dessas propriedades definem a magnitude de cada ambiente em termos de maior ou menor importância nos processos inovativos. Existem variedades e graus de tecnologia inter e intra-segmentos produtivos, que se expressam a partir de propriedades da tecnologia e das características dos processos de aprendizados que estão envolvidos nas atividades econômicas (Orsenigo, 1995).

O aprendizado é um processo que ocorre por repetição e experimentação, permitindo que as tarefas sejam realizadas de modo mais rápido e melhor (Dosi; Teece; Winter, 1992). Esse pode ocorrer em diversos pontos no processo produtivo, ou mesmo após seu término, e no relacionamento entre os inúmeros agentes que fazem parte da rede de atividades. Possibilita a exploração de oportunidades tecnológicas, aperfeiçoa os mecanismos de busca e refina as habilidades em desenvolver ou manufaturar novos produtos baseados em conhecimento acumulado e/ou em outras fontes de conhecimento.

O aprendizado pode ser tanto formal como informal. A principal fonte de aprendizado formal é a atividade de pesquisa e desenvolvimento. A internalização dessa atividade é a ferramenta mais eficaz para a busca tecnológica e permite maior integração dos fluxos de informação nos casos de transferência tecnológica. As fontes de aprendizado informais, por sua vez, são aquelas nas quais o conhecimento está disseminado pela empresa e não é livremente apropriável. Nesse conceito, enquadram-se as formas de aprendizado que ocorrem na empresa e nas suas relações com o ambiente externo (Lifschitz; Brito, 1992).

O aprendizado faz parte do comportamento das empresas como um processo de rotina. Os padrões de ações e de comportamentos das empresas implicam modos de fazer as coisas e, se essas ações e comportamentos foram bem-sucedidos no passado, resultam em aprendizado e tendem a capacitar a empresa para o futuro (Dosi, 1988). O aprendizado é parte importante do processo inovativo, pois cria capacidade e estímulo para mudanças, tanto para as empresas individuais como para a indústria como um todo, resultando em diminuição de custos e no melhor desempenho produtivo.

O aprendizado na forma *learning by doing* (aprender fazendo) ocorre internamente à empresa. São situações nas quais novas maneiras de produzir o bem ou de prestar o serviço vão sendo descobertas. Essas mudanças podem ocorrer ao acaso, resultado da rotina de produção/operação dos funcionários. Essa forma de aprendizado também é chamada de aprendizado de chão-de-fábrica; é a maneira pela qual mudanças incrementais vão sendo adicionadas ao processo. Em geral, os próprios operadores vão percebendo oportunidades no processo ou na operação, que podem ser melhoradas. Existe, aqui, a necessidade de conhecimento tácito do processo e/ou da operação, porque só é possível promover avanços e melhorar a *performance*, se o produtor conhecer a operação. A empresa é uma geradora de novos conhecimentos tecnológicos sobre como fazer melhor o que faz; acumula conhecimentos sobre o que faz e também depende do conhecimento que foi armazenado (Lifschitz; Brito, 1992).

Mesmo quando o produto, ou o serviço, foi concluído ou prestado, existe a ocorrência do aprendizado para o produtor, através da forma *learning by using* (aprender usando). A aprendizagem em decorrência do uso do produto ou do serviço inicia quando o processo/prestação chega ao fim. Seu desenvolvimento dá-se fora da fábrica, além da estrutura formal de pesquisa e desenvolvimento industrial. Mesmo com potencial de pesquisa e desenvolvimento envolvido em qualquer processo produtivo, o conhecimento científico e tecnológico não é capaz de prever todas as possibilidades de uso do produto. Assim sendo, o uso prolongado desse produto permite que evoluções sejam mais claramente percebidas, à medida que os clientes reportam os problemas técnicos ou apontam caminhos para serem modificados.

Ainda através do *learning by using*, as características dos produtos vão sendo aprimoradas, pois, à medida que o produto é utilizado, essas características se vão revelando. Em alguns casos, se surgirem problemas que não foram detectados, *ex ante*, nos produtos, esses vão sendo resolvidos através de mudanças contínuas (Lifschitz; Brito, 1992). O processo de aprendizado pelo uso decorre da complexidade do sistema e das exigências do nível de confiabilidade do produto. Portanto, sua importância cresce na medida em que

aumenta o grau de confiabilidade que o produto necessita apresentar. É uma das formas mais importantes de aprendizado, porém, uma das mais arriscadas, porque envolve agentes de fora do processo produtivo principal e pode colocar em risco a confiabilidade do produto. Além disso, exige um sistema de fluxo de informação e coordenação eficiente para atender prontamente aos sinais que o mercado envia. Essa forma de aprendizado é especialmente importante para produtos oriundos do setor de bens de capital (Rosenberg, 1982).

O aprendizado por interação (*learning by interacting*) combina o aprendizado que acontece dentro da própria fábrica com aqueles que ocorrem com consumidores e fornecedores, porém o ponto central é a interatividade entre produtor e consumidor. Do mesmo modo que a interação entre diferentes setores industriais pode gerar capacitação em outros setores, a interação entre produtor e consumidor pode capacitar 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. Logo, nessa forma de aprendizado, ressalta-se a troca de informações entre usuário e produtor, e essa troca de informações é de natureza qualitativa e não quantitativa. Para que o intercâmbio de informações seja de natureza qualitativa, os grupos de usuários que participam do processo são selecionados, definidos e envolvem códigos de conduta, além de estarem condicionados aos espaços geográfico, político e econômico do mercado escolhido.

A 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. Esse é um aprendizado que ocorre paralelamente ao processo produtivo e que não acontece ao acaso, porque são desenvolvidos esforços nesse sentido. Contudo, para que a empresa possa absorver conhecimento tecnológico, ela precisa investir em pesquisa e desenvolvimento, treinamento de pessoal e infra-estrutura. Essa espécie de investimento cria um ambiente favorável para que as mudanças em tecnologia sejam absorvidas mais rápida e completamente. As habilidades, as experiências e o conhecimento prévio da organização capacitam a empresa no próprio aprendizado tecnológico.

O aprendizado combinado com mecanismos de seleção de inovações e com estruturas institucionais cria uma certa ordem nos processos de mudanças. Em um processo evolucionário, assimetrias e diversidades entre os agentes são condições funcionais e necessárias para a inovação. A inovação e a diversidade dos agentes garantem dinamismo, imitação e seleção de mercado

no ambiente econômico. Porém o equilíbrio entre aprendizado e seleção, que relaciona mudanças com estabilidade dinâmica, também varia de acordo com a tecnologia, os países, as instituições e os períodos históricos (Dosi, 1988).

Os empresários, por sua vez, diante de mudanças técnicas constantes, ou apenas diante de expectativas de que essas mudanças aconteçam, adotam estratégias visando acompanhar ou impor tendências ao mercado. No rol das estratégias, destacam-se as tecnológicas, colocadas pela relação entre o desenvolvimento da tecnologia e a busca de vantagens competitivas pelas empresas, em um contexto organizacional e ambiental específico. No campo da tecnologia, as formas de aprendizado contribuem para o desenho das estratégias que possibilitarão, a quem primeiro inovar, usufruir ganhos econômicos por um período de tempo, que pode ser longo ou curto, dependendo da complexidade da inovação, do grau de conhecimento tecnológico das concorrentes e das condições de apropriabilidade dos resultados.

Para tanto, torna-se relevante criar condições para desenvolver a capacidade dinâmica da empresa, baseada na construção de competências tecnológicas e organizacionais que lhe permitam criar, sustentar e aumentar as condições competitivas em um ambiente de mudança. Na perspectiva teórica em questão, empresas devem agir no sentido de criar condições para desenvolver capacidade de aprender e de transformar o aprendizado em fator competitivo (*learning to learn*). Para tanto, a empresa deve investir em pesquisa e desenvolvimento, destinando verbas permanentes para esse fim e, com isso, criando um ambiente favorável para que a geração, a absorção e a transferência de novas tecnologias ocorram a seu favor.

3 - A indústria de papel em Santa Catarina

O Estado de Santa Catarina é o terceiro maior produtor de papel do País, participando com 16,8% da produção nacional. Considera-se que a instalação de grandes fábricas nesse estado se processou, em primeiro lugar, pela escolha de um clima adequado ao cultivo da principal matéria-prima, pinus, e, em segundo lugar, pela localização no centro da Região Sul e com acesso facilitado aos países vizinhos, parceiros no Mercosul. Devido ao cultivo de espécies que fornecem matéria-prima para a fabricação de celulose de fibra longa, grande parte da produção do Estado concentra-se em papéis para embalagens de alta gramatura. Tal papel é elaborado especialmente com celulose de fibra longa, em parte complementada com celulose de fibra curta, para preencher os vãos que se formam entre as fibras longas, imprimindo ainda maior resistência ao papel.

As principais empresas estão localizadas no Planalto Serrano, onde já eram comuns os reflorestamentos, utilizados para a fabricação de móveis e placas de madeiras.

Dos seis principais segmentos de papel, apenas dois não são produzidos no Estado, sendo que o papel de imprensa deixou de ser produzido em 1998 (Tabela 1). Dentro do segmento de papel para escrever e imprimir, somente o papel para impressão conta com produção constante, e o segmento de papel para imprensa, que é usado nos jornais, também não é produzido em Santa Catarina. Os demais segmentos estão sendo produzidos regularmente. Os segmentos de papéis para embalagens, para fins sanitários e cartão e cartolina vêm apresentando crescimento constante desde o início da década de 90, com pequenas oscilações no período. Por sua vez, o segmento de papéis para imprimir mostrou decréscimo desde o ano de 1996. O segmento de papéis especiais também apontou redução na produção, entre os anos de 1994 e 1996, conseguindo recuperar-se nos anos seguintes.

Durante o período em análise, a indústria catarinense de celulose e papel manteve estável seu quadro de unidades produtivas. Contava com 28 plantas industriais em 1990 e, no ano de 1999, tinha 29 (Tabela 2), ao contrário do total no País, que viu seu quadro reduzido em 25%, com o fechamento de 71 unidades de produção de papel. Os segmentos que apresentaram variação foram cartão e cartolina, que teve redução de duas empresas na década de 90, e embalagens, que foi acrescida de três unidades produtivas no mesmo período. É interessante notar que as quedas no número de unidades, em âmbito nacional, ocorreram em todos os segmentos, menos no de papéis especiais, que manteve as 24 unidades do início da década.

Para o estudo sobre capacitação tecnológica, foram analisadas quatro empresas produtoras de papel estabelecidas em Santa Catarina, sendo que cada uma é representante de um segmento diferente do setor. Assim, para o segmento de papéis de embalagens, foi entrevistada a empresa Igaras Papéis e Embalagens S/A, que, em 1999, teve uma participação de 6,1% na produção total de papel no País e de 24,6% no Estado (Tabela 3).

A empresa Bonet Madeiras e Papéis Ltda., produtora de papel-cartão, respondeu, em 1998, por 0,3% da produção nacional do setor de papel e por 1,8% da produção estadual, enquanto a Klabin Kimberly S/A, produtora de papéis para fins sanitários, produziu 1,8% do total nacional e 4,5% da produção estadual. Por fim, a Águas Negras Indústria de Papel S/A, a única produtora de papéis especiais no Estado, teve uma participação igual a 0,2% na produção nacional de papel em 1998 e de 1,1% no total produzido no Estado.

Tabela 1

Produção de papel, por segmento, no Brasil e em Santa Catarina — 1990-98

DISCRIMINAÇÃO	PAPEL PARA IMPRENSA (1 000t)		PAPÉIS ESPECIAIS (1 000t)		PAPEL PARA EMBALAGEM (1 000t)	
	Brasil	Santa Catarina	Brasil	Santa Catarina	Brasil	Santa Catarina
1990	931	6	122	2	2 184	656
1991	995	8	128	2	2 230	656
1992	1 110	8	117	3	2 204	684
1993	1 399	12	119	3	2 284	724
1994	1 654	13	133	0	2 441	763
1995	1 643	26	137	0	2 510	833
1996	1 669	13	140	0	2 800	856
1997	1 848	5	146	0	2 911	917
1998	1 848	0	152	1	2 949	938
Participação % em 1998	100	0	100	0	100	31,8

(continua)

Tabela 1

Produção de papel, por segmento, no Brasil e em Santa Catarina — 1990-98

DISCRIMINAÇÃO	PAPÉIS SANITÁRIOS (1 000t)		CARTÃO E CARTOLINA (1 000t)		PAPEL PARA ESCREVER E IMPRIMIR (1 000t)	
	Brasil	Santa Catarina	Brasil	Santa Catarina	Brasil	Santa Catarina
1990	404	17	470	27	358	0
1991	419	27	510	39	379	0
1992	442	45	502	38	287	0
1993	445	67	538	46	240	0
1994	429	73	562	51	171	0
1995	466	81	588	47	159	0
1996	550	89	597	52	143	0
1997	565	116	648	54	135	0
1998	574	123	683	47	110	0
Participação % em 1998	100,0	21,4	100	6,9	100	0

(continua)

Tabela 1

Produção de papel, por segmento, no Brasil e em Santa Catarina — 1990-98

DISCRIMINAÇÃO	TOTAL		
	Brasil (1000t)	Santa Catarina (1000t)	Participação % Santa Catarina/Brasil
1990	4 716	709	15,03
1991	4 914	732	14,89
1992	4 901	777	15,80
1993	5 301	852	16,07
1994	5 654	900	15,93
1995	5 798	989	17,05
1996	6 176	1 010	16,30
1997	6 518	1 092	16,76
1998	6 589	1 108	16,82
Participação % em 1998	100	16,8	-

FONTE: BRACELPA.

Tabela 2

Unidades produtivas de papel, por categoria, no Brasil e em Santa Catarina — 1990 e 1998

ANOS	PAPEL PARA IMPRENSA		PAPEL PARA ESCREVER		PAPEL PARA EMBALAGEM	
	Brasil	Santa Catarina	Brasil	Santa Catarina	Brasil	Santa Catarina
1990	28	1	22	0	116	13
1998	16	1	11	0	84	16

ANOS	PAPÉIS SANITÁRIOS		CARTÃO E CARTOLINA	
	Brasil	Santa Catarina	Brasil	Santa Catarina
1990	42	4	52	9
1998	34	4	43	7

ANOS	PAPÉIS ESPECIAIS		TOTAL	
	Brasil	Santa Catarina	Brasil	Santa Catarina
1990	24	1	283	28
1998	24	1	212	29

FONTE: BRACELPA.

Tabela 3

Produção e participação das empresas-líderes de papel
de Santa Catarina no mercado nacional — 1999

SEGMENTOS E EMPRESA	PRODUÇÃO (t)	SANTA CATARINA (%)		BRASIL (%)	
		Participa- ção no Segmento	Participa- ção no Total	Participa- ção no Segmento	Participa- ção no Total
Embalagem					
Igaras Papéis e Embalagens	272 550	29,1	24,6	9,2	4,1
Outros	665 310	70,9	60,0	90,8	10,1
Subtotal	937 860	100,0	84,6	100,0	14,2
Fins sanitários					
Klabin Kimberly					
S/A.	50 000	40,6	4,5	8,7	0,8
Outros	73 269	59,4	6,6	91,3	1,1
Subtotal	123 269	100,0	11,1	100,0	1,9
Cartão e car- tolina					
Bonet Madei- ras e Papéis					
Ltda.	20 000	42,8	1,8	2,9	0,3
Outros	26 688	57,2	2,4	97,1	0,4
Subtotal	46 688	100,0	4,2	100,0	0,7
Especiais					
Águas Negras					
S/A	876	100,0	0,1	0,6	0,0
Subtotal	876	100,0	0,1	100,0	0,0
TOTAL	1108 108 693	-	100,0	-	-

FONTE: Pesquisa de campo.
BRACELPA.

4 - Capacitação tecnológica nas empresas-líderes de papel em Santa Catarina

O padrão tecnológico existente na indústria de papel é considerado estável, expressando um estágio sem grandes mudanças, tanto em processo como em produto. As oportunidades tecnológicas são reduzidas, em decorrência da menor variedade de soluções tecnológicas postas pelo caráter maduro da tecnologia. As inovações ocorrem de forma incremental, realizadas através do melhoramento na *performance* de máquinas e equipamentos e de aperfeiçoamento e adaptação de produtos. As empresas pesquisadas referendam essa observação, apontando que a tecnologia de produção é estável e está difundida na indústria (Quadro 1).

Quadro 1

Estágio da tecnologia nas principais linhas de produtos das empresas-líderes de papel em Santa Catarina — 2001

	PAPÉIS SANITÁ- RIOS	PAPEL PARA EMBALAGEM		PAPÉIS ESPECIAIS	PAPEL- -CARTÃO
Produto e/ou linha de pro- duto	Papéis de <i>toilet</i> , papéis toalha, guar- danapos	Papel de embalagem	RC- -Liner	Cartão TX 500- -750 (para tu- bos)	Cartão duplex
Tecnologia de Produção Estável e difun- dida Passando por grandes altera- ções	X	X	X	X	X

FONTE: Pesquisa de campo.

No âmbito da tecnologia de processo, as empresas de papel sanitário e de papel especial destacam como relevante a incorporação de novos equipamentos na planta industrial, pois se registra a presença de maquinário de última geração tecnológica, sendo que muitos dos equipamentos apresentam idade inferior a

10 anos. Da mesma forma, para a empresa de papéis de embalagens, a incorporação de novos equipamentos é considerada importante e tem sido realizada através de *upgrades* sucessivos, voltados à atualização tecnológica da planta existente (Quadro 2). Como referência a esse tipo de inovação, as empresas incorporam, em suas plantas industriais, os sistemas digitais de controle distribuídos (SDCD) e outros tipos de controles automatizados, que possibilitam que a qualidade do produto seja mantida de maneira mais uniforme e constante e que a produção seja visualizada e controlada integralmente, gerando, assim, ganhos nas condições produtivas e agilidade nos processos decisórios. Nesses termos, as inovações de processo são relevantes, enquanto incorporação de novos equipamentos, ante a configuração e a construção de nova planta industrial e a introdução de novas matérias-primas.

Quadro 2

Inovações mais importantes adotadas em produtos e/ou processos produtivos das empresas-líderes de papel de Santa Catarina — 2001

	PAPÉIS SANITÁRIOS	PAPEL PARA EMBALAGEM	PAPÉIS ESPECIAIS	PAPEL- -CARTÃO
Inovações de produto				
Alterações no desenho/estilo	Muito importante	Não se aplica	Pouco importante	Não se aplica
Alterações nas características técnicas	Muito importante	Importante	Muito importante	Importante
Novo produto	Pouco importante	Sem importância	Muito importante	Importante
Inovações no processo produtivo				
Incorporação de novos equipamentos	Muito importante	Importante	Muito importante	Não se aplica
Nova configuração da planta industrial	Pouco importante	Sem importância	Pouco importante	Não se aplica
Construção de nova planta industrial	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica
Introdução de novas matérias-primas	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Importante

FONTE: Pesquisa de campo.

No campo das inovações de produto, são consideradas com elevado grau de importância para as empresas de papel sanitário aquelas que se processam a partir de alterações no desenho/estilo e com maior apreciação em umas e menor em outras, porém relevantes para todas as empresas, as que alteram as características técnicas do produto. Registram-se as mudanças técnicas que ocorrem na empresa de papéis para fins sanitários. Com o objetivo de atender a consumidores que buscam diferenciação através de produtos de alto padrão, a empresa tem promovido alterações, que podem ser notadas principalmente na variedade de papéis de *toilet* diferenciados, que inclui variações na textura, na cor e no aroma. Os papéis-toalha e os guardanapos vêm acompanhando essas mudanças, respeitando os limites do uso culinário, como resistência e odor.

As empresas buscam ter acesso a diferentes fontes de informação, para processarem inovações de processo, de produto ou organizacionais. Ocorrem trocas de informações com clientes, com fornecedores especializados em máquinas e equipamentos, em visitas a feiras e exposições e no acesso a publicações especializadas. Essas fontes de informações recebem destaques diversos, dependendo do segmento produtivo considerado.

A empresa de papéis para fins sanitários destaca como muito importante a aquisição de novos equipamentos de fornecedores externos, como importante a troca de informações com clientes e como pouco importante as publicações especializadas e os *workshops* de produtores. Por sua vez, a produtora de papéis de embalagens considera muito importante a troca de informações com clientes e importante a troca de informações com fornecedores e a aquisição de máquinas e equipamentos (Quadro 3).

As feiras e as exposições, tanto nacionais quanto internacionais, são consideradas lugares onde as empresas se encontram e trocam idéias, informalmente, sobre a atividade de negócios em que estão inseridas. Trata-se de um espaço onde elas interagem com outras, visando conhecer o estado da arte da tecnologia de produto e processos e outras realidades empresariais. Esses encontros ainda são formas de atrair clientes e de estabelecer contato com fornecedores, que, em ambos os casos, se podem transformar em parcerias, temporárias ou duradouras. Para as empresas-líderes dos segmentos de papel de embalagem e de papel-cartão, tais espaços são considerados importantes fontes de informação tecnológica.

Quadro 3

Principais fontes de informação para a inovação de processo, de produto ou organizacional da produção para as empresas-líderes de papel de Santa Catarina — 2001

FONTES DE INFORMAÇÃO	PAPÉIS SANITÁRIOS	PAPEL PARA EMBALAGEM	PAPÉIS ESPECIAIS	PAPEL-CARTÃO
Troca de informações com clientes	Importante	Muito importante	Muito importante	Muito importante
Publicações especializadas	Pouco importante	Importante	Muito importante	Pouco importante
Workshops de produtores	Pouco importante	Importante	Muito importante	Sem importância
Troca de informações com fornecedores de equipamentos	Não se aplica	Importante	Muito importante	Importante
Aquisição de novos equipamentos de produtores nacionais e internacionais	Muito importante	Importante	Muito importante	Não se aplica
Feiras e exposições nacionais e internacionais	Pouco importante	Importante	Pouco importante	Importante

FONTE: Pesquisa de campo.

As empresas, por sua vez, procuram criar formas para se capacitarem tecnologicamente, destacando-se, dentre estas, a aquisição de máquinas atualizadas, a cooperação com fornecedores de equipamentos e insumos e os esforços realizados nas unidades de produção da empresa. Das empresas-líderes de papel em estudo, a forma de capacitação considerada mais importante é a cooperação com fornecedores de equipamentos, e, em segundo lugar, é relevante a aquisição de máquinas compradas nos mercados nacional e internacional (Quadro 4). Esse resultado reflete a dependência desse segmento produtivo da indústria fornecedora de tecnologia de processo, em particular a indústria de bens de capital, que, além de fornecer as máquinas, mantém estreitas relações de cooperação tecnológica, expressa por fluxo de informações, assistência técnica, cursos de treinamento operacional, etc.

Quadro 4

Formas de capacitação tecnológica para as empresas-
líderes de papel de Santa Catarina — 2001

FORMA DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA	PAPÉIS SANITÁRIOS	PAPÉIS PARA EMBALAGEM	PAPÉIS ESPECIAIS	PAPEL- -CARTÃO
Em cooperação com fornecedores de equipamentos	Importante	Importante	Muito importante	Muito importante
Aquisição de má- quinas compradas no mercado na- cional	Pouco importante	Pouco importante	Muito importante	Muito importante
Aquisição de má- quinas compradas no mercado inter- nacional	Muito importante	Muito importante	Não se aplica	Importante
Nas unidades de produção da em- presa	Muito importante	Sem importância	Muito importante	Não se aplica
Em cooperação com fornecedores de insumos	Importante	Pouco importante	Sem importância	Sem importância

FONTE: Pesquisa de campo.

As empresas de papel sanitário e de embalagem apontam como muito importante a aquisição de máquinas no mercado internacional e como importante a cooperação com fornecedores de equipamentos. Por sua vez, as fabricantes de papéis especiais e de papel-cartão consideram muito importante a aquisição de máquinas no mercado nacional, bem como a cooperação com os fornecedores desses equipamentos. Ressalta-se que, para as empresas de papel em geral, existem, no País, filiais de multinacionais produtoras de máquinas e equipamentos que produzem em linha com o estado atual do padrão tecnológico do setor, o que possibilita a aquisição desses produtos no mercado nacional.

A forma de capacitação que ocorre nas unidades de produção da empresa pode ser entendida através da forma de aprendizado *learning by doing*. As novas maneiras de produzir vão sendo descobertas a partir do processo de fazer o produto e são consideradas muito importantes para as empresas de papéis sanitários e especiais. O aprendizado surge em um ambiente de estímulo às

idéias dos empregados na solução dos problemas cotidianos, tornando-as possíveis de serem implantadas. Em geral, os próprios operadores vão percebendo 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. Portanto, a empresa é uma geradora de novos conhecimentos tecnológicos sobre como fazer melhor o que faz; no entanto, fica condicionada à trajetória tecnológica passada e só pode realizar no futuro, dependendo de suas capacidades acumuladas.

Das empresas pesquisadas, nenhuma possui estrutura institucionalizada de P&D ou destina recursos fixos anuais para essa atividade. Apenas a de papéis especiais investe recursos nessa área, direcionando verbas aleatórias anuais para a atividade, o que implica diferentes valores, dependendo da sua situação financeira. As demais afirmaram não existirem recursos oficialmente definidos para P&D. Esses são diluídos entre os laboratórios e o departamento de engenharia de projeto. Com relação a investimentos futuros em P&D, nenhuma das empresas tem previsto, no planejamento anual, verbas destinadas a essas atividades. Essa observação encontra respaldo em Nascimento (1999), que aponta, em seu estudo, que os departamentos da P&D, dentro das empresas, estão envolvidos com os laboratórios de controle de qualidade, com os departamentos de produção e de *marketing* e não exclusivamente com sua finalidade, não existindo de maneira formal.

Por sua vez, as empresas possuem laboratórios internos, com vistas à realização de testes do produto, como resistência física, maciez, brancura, absorção, porosidade, controle de pintas e manchas, dentre outros. Da mesma forma, possuem departamento de engenharia de projeto voltado para manutenção, atualização e solução de problemas técnicos relacionados a máquinas e às instalações industriais. Ainda assim, utilizam serviços externos especializados de escritórios de engenharia. Conforme informações obtidas na pesquisa de campo, a empresa de papéis de embalagens recorre sempre aos serviços desses escritórios, a de papéis sanitários, eventualmente, e as de papéis especiais e de papel-cartão, apenas raramente.

As atividades mais frequentes realizadas através de cooperação estreita com fornecedores são a realização de ensaios para o desenvolvimento e a melhoria de produto e a assistência técnica do processo produtivo, principalmente para as empresas de papéis sanitários, embalagens e especiais (Quadro 5). 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. Os canais de comunicação

criados têm possibilitado maior intensidade nos fluxos de informação entre as empresas, nas soluções de problemas técnicos, no maior número de ensaios para desenvolvimento e melhoria de produtos e na criação de novas parcerias.

Quadro 5

Relações de cooperação com fornecedores das empresas-
-líderes de papel de Santa Catarina — 2001

FORMA DE RELAÇÃO DE COOPERAÇÃO	PAPÉIS SANITÁRIOS	PAPEL PARA EMBALAGEM	PAPÉIS ESPECIAIS	PAPEL- -CARTÃO
Troca de informações	Estável	Estável	Forte aumento	Ausente
Desenvolvimento e melhoria de produto	Forte aumento	Estável	Forte aumento	Ausente
Assistência técnica do processo produ- tivo	Forte aumento	Aumento	Aumento	Ausente
Ações conjuntas pa- ra treinamento de pessoal	Forte aumento	Não se aplica	Não se aplica	Ausente
Ações conjuntas em desenho e estilo	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Ausente

FONTE: Pesquisa de campo.

No tocante ao grau de instrução escolar da mão-de-obra das empresas, observa-se, em 2000, na empresa produtora de papéis sanitários, a inexistência de funcionários com baixo nível de instrução escolar (Tabela 4). Isso ocorre porque ela não possui área de reflorestamento, onde é necessário o trabalho braçal, e a instrução escolar em níveis mais altos é desnecessária. Já a empresa de papéis *tissue* sanitários tem elevado número de funcionários com o ensino médio completo (70% dos funcionários), devido à exigência do maquinário de alta tecnologia com que opera. Dessa forma, é necessário que os funcionários sejam treinados — muitos deles, inclusive, com formação técnica de ensino médio — na área de atuação. No entanto, não há registro de funcionário com pós-graduação. A empresa produtora de embalagens tem um número muito mais expressivo de funcionários com o ensino fundamental incompleto (40,5%) do

que com o ensino médio completo (27,1%). No primeiro grupo, estão os funcionários da área florestal e, no segundo, os trabalhadores do chão-de-fábrica. É também relevante o número de empregados com pós-graduação, que chega a 1,3% do total (acima da média das quatro empresas entrevistadas, que é de 0,9%).

Tabela 4

Grau de instrução escolar da mão-de-obra das empresas-líderes de papel de Santa Catarina — 2000

NÍVEIS DE FORMAÇÃO	PAPÉIS SANITÁRIOS		PAPEL PARA EMBALAGEM		PAPÉIS ESPECIAIS	
	Número	%	Número	%	Número	%
Ensino fundamental incompleto	-	-	476	40,5	78	69,0
Ensino fundamental completo	-	-	135	11,5	10	8,9
Ensino médio incompleto	18	10,0	122	10,4	5	4,4
Ensino médio completo	126	70,0	319	27,1	15	12,9
Superior incompleto	18	10,0	26	2,2	-	-
Superior completo	18	10,0	83	7,1	3	2,7
Pós-graduação	-	-	15	1,3	2	1,7
TOTAL	180	100,0	1 176	100,0	113	100,0

NÍVEIS DE FORMAÇÃO	PAPEL- -CARTÃO		TOTAL	
	Número	%	Número	%
Ensino fundamental incompleto	183	86,3	737	43,8
Ensino fundamental completo	10	4,7	155	9,2
Ensino médio incompleto	2	1,0	147	8,7
Ensino médio completo	10	4,7	470	28,0
Superior incompleto	3	1,4	47	2,8
Superior completo	3	1,4	107	6,4
Pós-graduação	1	0,5	18	1,1
TOTAL	212	100,0	1 681	100,0

FONTE: Pesquisa de campo.

A empresa do segmento de papéis especiais tem a estrutura de funcionários bastante similar à da de embalagens, com mais de dois terços dos empregados com o ensino fundamental incompleto (69%) e com o segundo maior grupo com o ensino médio completo (12,9%). Nesse caso, a justificativa é dada também pela existência de áreas de reflorestamento, onde o nível de instrução não é importante. É interessante notar que, apesar de o número ser baixo — apenas dois —, 1,3% dos funcionários tem pós-graduação completa, sendo a empresa que apresenta o índice mais alto nesse nível de instrução. A empresa de papel-cartão mostra um quadro no qual se tem um número elevado de pessoal com baixo grau de instrução escolar, possui 183 funcionários (86,3%) com o ensino fundamental incompleto, sendo que ela não tem áreas de reflorestamento próprias, e, portanto, esses funcionários estão na área industrial da mesma. Nesse caso, a experiência e o conhecimento do processo produtivo têm valor representativo superior para a empresa em seu processo produtivo. Somando os funcionários com ensino fundamental completo (4,7%), chega-se a 91% dos funcionários com baixo nível de instrução. No outro extremo, menos de 2% do total, estão os funcionários com terceiro grau completo (1,4%) e os com pós-graduação (0,5%).

Constata-se que as empresas de papel possuem um quadro heterogêneo no tocante a graus de instrução escolar. Porém, mesmo com tantas diferenças, todas as firmas entrevistadas concordam que é necessário ampliar o nível de instrução dos funcionários. A empresa do setor de embalagens entende como prioritária a intensificação da instrução da mão-de-obra na área florestal, enquanto está satisfeita com os empregados das demais áreas. Apenas com exceção dessa empresa, as demais acreditam ser necessário instruir o pessoal de todas as áreas, elevando o nível técnico dos funcionários. Apesar de se mostrar satisfeita com o grau de instrução de seus funcionários, a produtora de papéis para fins sanitários manifesta sua vontade de continuar trabalhando com recursos humanos capacitados tecnicamente.

As empresas apontaram o número de funcionários lotados nos laboratórios de acordo com a qualificação de cada empregado (Quadro 6). A produtora de papéis de embalagens possui oito empregados nos laboratórios, sendo que seis são técnicos de nível médio e dois são técnicos pós-graduados. A empresa de papéis especiais possui cinco funcionários nos laboratórios, sendo três de nível médio e dois com pós-graduação. Por fim, a empresa de papel-cartão afirma que, em seus laboratórios, trabalham 10 empregados com formação escolar de ensino médio e dois técnicos de nível médio, todos de formação local. A empresa de papéis *tissue* possui seis empregados de nível técnico com formação local.

Quadro 6

Qualificação do pessoal técnico das empresas-líderes
de papel de Santa Catarina — 2000

NÍVEIS DE FORMAÇÃO	PAPÉIS SANITÁRIOS		PAPEL PARA EMBALAGEM		PAPÉIS ESPECIAIS		PAPEL- -CARTÃO	
	Ori- gem	Nú- mero	Ori- gem	Nú- mero	Ori- gem	Nú- mero	Ori- gem	Nú- mero
Formação escolar de ensino mé- dio							Re- gional	10
Técnicos de nível médio	Local	6	Re- gional	6	Re- gional	3	Re- gional	2
Técnicos de nível supe- rior	Local	2						
Pós-gradua- dos			Na- cional	2	Na- cional	2		
TOTAL				8		5		12

FONTE: Pesquisa de campo.

NOTA: Pessoal técnico lotado em laboratórios, departamentos de pesquisa e desenvolvimento, equipes de desenvolvimento de produtos e processos, etc.

Quando perguntadas sobre os principais locais de treinamento para os empregados, três delas, com exceção da de papéis especiais, indicaram a própria empresa como o local mais apropriado e mais usado (Quadro 7). O segundo lugar mais utilizado para treinamento são as instituições locais e/ou regionais. Essas informações podem levar à conclusão de que, em primeiro lugar, para as empresas, é importante a contratação dos serviços de treinamento dentro do local de trabalho, tornando-o mais personalizado e adequado às reais necessidades das empresas, e, em segundo lugar, que a busca por instituições locais pode ser maior pela facilidade de acesso ou pela existência de centros de treinamento ligados à função. O treinamento no próprio local de trabalho é um facilitador com relação a deslocamentos dos funcionários, possibilitando demonstrar, na prática — nos equipamentos e no ambiente —, as mudanças ou melhorias que se pretende implantar.

Quadro 7

Esforço atual de treinamento nas empresas-líderes
de papel de Santa Catarina — 2000

DISCRIMINAÇÃO	PAPÉIS SANITÁRIOS	PAPÉIS PARA EMBALAGENS	PAPÉIS ESPECIAIS	PAPEL- -CARTÃO
Horas de treinamento por trabalhador/ano				
Nulo				
Até 10 horas	X		X	X
De 11 a 20 horas	X			
De 21 a 30 horas		X		
Acima de 31 horas				
Local de treinamento				
Empresa	X	X		X
Instituições locais	X		X	
Instituições nacionais				X
Instituições estrangeiras				

FONTE: Pesquisa de campo

A empresa de papéis de embalagens afirma que seus empregados recebem cerca de 30 horas de treinamento por ano, sendo mais intensivo em níveis de produção e menor nos demais. Na empresa de papel-cartão, os empregados recebem 10 horas de treinamento por ano, sendo que os da parte administrativa recebem menos de uma hora/empregado/ano. Na produtora de papéis especiais, o tempo de treinamento médio por empregado é de quatro horas por ano, sendo que os da produção recebem sete horas, enquanto os da manutenção, seis horas, e os demais, da parte administrativa e de laboratórios, recebem menos de uma hora de treinamento por empregado/ano. A empresa de papéis *tissue* afirma que os empregados recebem até 10 horas de treinamento por ano, e os vinculados à área de produção, até 20 horas.

Todas as quatro empresas entrevistadas possuem departamentos de engenharia próprios, mas ainda assim utilizam serviços externos especializados de escritórios de engenharia. Conforme informações resultantes do questionário

aplicado sobre a frequência da solicitação dos serviços desses escritórios, a empresa de papéis de embalagens recorre sempre, a de papéis *tissue*, eventualmente, e a de especiais e de papel-cartão, apenas raramente.

Todas as empresas possuem relações de cooperação com seus clientes, no sentido de atender melhor às suas necessidades (Quadro 8). A troca de informações técnicas e organizacionais e o desenvolvimento e a melhoria de produtos são citados como formas de relação de cooperação mais frequentes pela maioria das empresas. Tal relação aponta a existência de *learning by using*, em que o aprendizado acontece quando o produto ou o serviço já foi concluído ou prestado. O aprendizado dá-se fora da fábrica, com ausência de estruturas formais de P&D industrial. Assim, é o mercado que percebe e sinaliza ao produtor a necessidade ou a possibilidade de mudança. Mesmo com potencial de P&D envolvido no processo produtivo, o conhecimento científico e tecnológico não prevê todas as possibilidades de uso do produto, e o uso prolongado do mesmo permite que evoluções sejam percebidas.

Quadro 8

Relações de cooperação com clientes das empresas-líderes
de papel de Santa Catarina — 2001

FORMAS DE RELAÇÃO DE COOPERAÇÃO	PAPÉIS SANITÁRIOS	PAPEL PARA EMBALAGEM	PAPÉIS ESPECIAIS	PAPEL- -CARTÃO
Troca de informações técnicas		Frequente	Frequente	Frequente
Desenvolvimento e/ou melhoria de produtos	Frequente		Frequente	Frequente
Assistência técnica do processo produtivo		Frequente	Frequente	
Treinamento de pessoal				

FONTE: Pesquisa de campo.

As empresas-líderes da indústria de papel em estudo realizam cooperação com institutos de pesquisa e ensino para suas demandas de serviços tecnológicos e para treinamento de seus funcionários. A recorrência a esses institutos varia

em forma e intensidade, dependendo da empresa e do segmento de papel considerado, sendo freqüente nas empresas de papéis especiais, nas de papel para fins sanitários e nas de embalagens e inexistente nas de papel-cartão. As empresas utilizam serviços de instituições de ensino e pesquisa, universidades e institutos regionais para testes e certificações, com exceção da produtora de papéis para fins sanitários, que realiza esses testes em instituições estrangeiras.

No entanto, para treinamento de pessoal, com exceção da empresa de embalagens, as demais usam os serviços das instituições locais. Por outro lado, as empresas acreditam que os institutos de ensino e pesquisa locais não apresentam infra-estrutura e qualificação necessárias para atender às suas necessidades de pesquisa e desenvolvimento e podem contar com fornecimento externo de informações tecnológicas, através da matriz e/ou de outras unidades do mesmo grupo e/ou por meio dos fornecedores de insumos e equipamentos.

As duas únicas empresas que possuem parcerias com empresas estrangeiras são a de embalagens (na época da entrevista, a empresa tinha 50% de capital estrangeiro na sua composição) e a de papéis sanitários (que possui associação com uma empresa estrangeira). A primeira afirma ser muito freqüente a cooperação com a matriz no exterior, com a presença de funcionários da mesma na empresa, com a saída de seus técnicos para treinamento e a realização de ensaios nos laboratórios da matriz, além de treinamentos e consultas via rede, enquanto que a segunda considera ausentes todas essas atividades.

Considerando os elementos constitutivos que indicam a capacitação tecnológica das empresas-líderes de papel em Santa Catarina, pode-se caracterizar a intensidade de envolvimento dessas na formulação de ações estratégicas que explorem as possibilidades para adentrar em processos inovativos. Os números expressos na Tabela 5 apontam os níveis de utilização/ /importância de cada função científica e tecnológica dentro das empresas estudadas.

O comportamento da empresa de papéis para fins sanitários é mais forte em desenvolvimento experimental e em educação e formação, e a empresa de papéis de embalagens dá mais ênfase à engenharia de produto e ao controle de qualidade. Tais orientações sinalizam a preocupação dessas empresas-líderes em seguir as tendências existentes e não em promover ações voltadas a liderar o mercado. Suas ações no campo tecnológico são mais direcionadas para o uso da engenharia que adapte os produtos e não para o de introdução de novos produtos, decorrentes de forte infra-estrutura de P&D interno. O departamento de P&D dessas empresas tende a ser mais especializado em adaptação de produtos e bastante próximo ao processo produtivo, cujo objetivo é seguir as tendências do mercado.

Tabela 5

Avaliação das funções científicas e tecnológicas em empresas-líderes de papel de Santa Catarina — 2001

FUNÇÕES	PAPÉIS SANITÁRIOS	PAPEL PARA EMBALAGENS	PAPÉIS ESPECIAIS	PAPEL- -CARTÃO
Pesquisa básica	1	1	1	1
Pesquisa aplicada	3	2	2	2
Desenvolvimento ex- perimental	3	1	2	3
Engenharia de projeto	3	3	3	2
Controle de qualidade	4	5	3	3
Serviços técnicos	3	3	3	3
Patentes	1	1	1	1
Informações científicas e tecnológicas	3	3	3	3
Educação e formação e planificação	3	2	2	2
Previsão de longo prazo	1	1	1	1

FONTE: Pesquisa de campo.

NOTA: Atributos: número 5 corresponde a nível muito forte; 4, a nível forte; 3, a nível médio; 2, a nível fraco; e 1, a inexistente.

As empresas-líderes de papel-cartão e de papéis especiais, por serem segmentos que exploram as possibilidades de diferenciação produtiva, cujo objetivo é incorporar valor agregado ao produto, realizam esforços inovativos maiores que os das empresas dos segmentos de sanitários e de embalagens, sendo que a natureza do produto destas últimas assume o padrão de *commodity*. Na empresa de papel-cartão, a característica mais forte é o desenvolvimento experimental, através da criação de novas oportunidades de uso do mesmo produto, enquanto, na empresa de papéis especiais, suas ações se concentram no desenvolvimento de controle de qualidade e na obtenção de informações científicas e tecnológicas. Tais empresas, apesar de adotarem mais ações de conteúdo tecnológico do que as de sanitários e embalagem, não chegam a configurar explicitamente o objetivo de adoção de estratégia ofensiva, pois visam ficar próximas das empresas que assumem a liderança na indústria, e não alcançá-la.

Como a característica das empresas-líderes de papel de Santa Catarina é absorver inovações tecnológicas que são geradas fora, no caso da indústria de

fornecedores de bens de capital e de insumos, não seria possível que adotasse estratégias de inovadores ofensivos, que exigem elevado índice de investimentos em pesquisa, básica e aplicada, além de desenvolvimento experimental e engenharia de projeto. Em geral, as empresas de papel de Santa Catarina obtêm vantagens estáticas decorrentes do baixo custo dos insumos principais e exploram os ganhos derivados dos processos de aprendizagem tecnológica, o que lhes permite usufruir posições de mercado confortáveis. Procuram, em geral, seguir e incorporar o que está sendo produzido e utilizado pelo padrão setorial em nível mundial, sem que exista a necessidade de melhorar seu desempenho frente a determinadas funções, que possibilitariam explorar as oportunidades tecnológicas que se abrem no ambiente tecnológico no qual estão inseridas.

5 - Considerações finais

A capacitação tecnológica das empresas-líderes do setor de papel em Santa Catarina ocorre a partir do acesso a diferentes fontes de informação tecnológica relevantes. As fontes de informação consideradas de maior importância foram aquelas decorrentes da interação com fornecedores, através da aquisição de equipamentos e insumos, e com clientes, por meio de *feedback* ou de sugestões de novos produtos. Dentre as formas de capacitação tecnológica, as mais usadas são a cooperação com fornecedores de equipamentos — onde ocorre o aprendizado do tipo *learning by interacting*, expresso pela troca de informações tecnológicas —, o oferecimento de cursos, a solução conjunta de problemas técnicos, os esforços cooperativos voltados à otimização de processos, etc.

Ressalta-se ainda a ocorrência do aprendizado na forma *learning by using*, expresso pelas relações com clientes, quando do uso de seus produtos. O fluxo de informação existente permite que empresas melhorem a qualidade e a *performance* dos produtos, a partir de revelações feitas pelos clientes de problemas não detectados, *ex ante*, nos processos produtivos.

As unidades de produção da empresa, por sua vez, também se constituem em locais de promoção de formas de capacitação tecnológica. O aprendizado do tipo *learning by doing* ocorre através da experiência e da habilidade dos trabalhadores em procedimentos rotineiros. Acontece por meio de pequenas modificações nos processos produtivos, que resultam em melhorias na *performance* produtiva. Essa ocorrência encontra amparo nos esforços de capacitação tecnológica realizados, seja a partir da destinação de recursos para treinamento de pessoal ou para laboratórios de testes e ensaios, seja atra-

vés de uma política de treinamento e qualificação de seus empregados de forma geral.

O comportamento das empresas em relação às funções científicas e tecnológicas internas define as estratégias tecnológicas que adotam. Sendo assim, as empresas-líderes de papéis para fins sanitários e de embalagens são mais fortes, em Santa Catarina, nas funções de engenharia de produto, controle de qualidade e educação e formação. Isso indica a estratégia de inovação padrão existente nas empresas que produzem produtos com estreita capacidade de diferenciação. Por outro lado, as empresas-líderes de papel-cartão e de papéis especiais seguem estratégias comprometidas com as funções de desenvolvimento experimental, de controle de qualidade e de informações científicas e tecnológicas. Essas ações são voltadas para agregar valor aos seus produtos.

Numa avaliação geral das empresas estudadas, observa-se que a preocupação reinante é criar condições para desenvolver, com competência, a engenharia de produção, ressaltando os objetivos de redução de custos, eficiência produtiva e controle de qualidade, além de alguns esforços em engenharia, voltados para a inovação, que algumas empresas obtêm através do desenvolvimento experimental e da maior busca de informações tecnológicas. Contudo tais empresas, em face da posição de destaque que assumem no contexto da produção estadual de papel, poderiam adotar estratégias tecnológicas ofensivas, voltadas a aumentar suas condições competitivas no mercado. Para tanto, sugere-se, como política de desenvolvimento tecnológico, as seguintes ações: (a) destinar gastos permanentes para P&D; (b) criar uma infra-estrutura tecnológica com laboratórios atualizados; (c) incentivar os trabalhadores a participarem de programas de qualificação profissional; (d) participar com maior frequência de feiras e congressos internacionais; e (e) intensificar as relações com fornecedores de insumos e de máquinas e equipamentos e com clientes.

Referências

BRACELPA. **Relatório Estatístico: Associação Brasileira de Celulose e Papel.** São Paulo: BRACELPA, 2000/2001. (Vários números).

CARIO, S. A. F.; PEREIRA, L. B.; SOUZA, J. P. **Característica do padrão produtivo e determinantes da competitividade:** requerimentos para a construção de vantagens competitivas. Florianópolis: UFSC/Departamento de Ciências Econômicas, 2002. (Texto para discussão, n. 6).

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).

COHEN, M. D. et al. Routines and others recurring action patterns of organizations: contemporary research issues. **Industrial and Corporate Change**, Oxford: Oxford University, v. 5, n. 3, p. 653-698, 1996.

DOSI, G. Sources, procedures and microeconomics effects of innovation. **Journal of Economic Literature**. Pittsburgh, PA: American Economic Association, v. 26, n. 3, p. 1120-1171, set. 1988.

DOSI, G.; TEECE, D.; WINTER, S. Towards a theory of corporate coherence: preliminary remarks. In: DOSI, G. et al. (Org.). **Technology and enterprise in a historical perspective**. Oxford: Claredon, 1992, cap. 6, p. 185-211.

FREEMAN, C. **The economics of industrial innovation**. Harmondsworth: Penguin, 1974, cap. 8, p. 255-282.

LIFSCHITZ, J.; BRITO, J. N. P. **Inovação tecnológica, padrões de difusão e diversificação: uma resenha da literatura**. Rio de Janeiro: UFRJ/IEI, 1992. (Texto para discussão).

METCALFE, J. S.; BODEN, M. Evolutionary epistemology and the nature of technology strategy. In: COOMBS, R.; SAVIOTTI, P.; WALSH, V. **Technological change and company strategies: economics and sociological perspectives**. London: Harcourt Brace Jovanovich, 1992, p. 49-71.

NASCIMENTO, E. O. **Padrão de concorrência e estratégias competitivas nas empresas líderes na indústria de papel *tissue* no Brasil**. Florianópolis: UFSC/UNIPLAC, 1999. (Dissertação de Mestrado em Economia, Universidade Federal de Santa Catarina).

ORSENIGO, L. Technological regimes, patterns of innovative activities and industrial dynamics. **Cahiers d'Economie et Sociologie Rurales**. Versailles, Fr.: Institute National de la Recherche Agronomique, n. 37, p. 26-67, 1995.

ROSENBERG, N. **Inside the black box: technology and economics**. Cambridge, MA: Cambridge University, 1982, cap. 6, p. 120-140.