

# **PROCESSOS DE APRENDIZAGEM TECNOLÓGICA NA INDÚSTRIA DE PAPEL EM SANTA CATARINA: UM ESTUDO SOBRE AS EMPRESAS LÍDERES**

**Paula A. Binotto\***

**Silvio A. F. Cario \*\***

## **1. INTRODUÇÃO**

A indústria de papel em Santa Catarina apresenta posição significativa no contexto da produção nacional, expressa pela produção próxima de 1,5 milhões de t ano, que a coloca na posição de 3º. maior produtor do país. As 29 empresas 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, aquisição de máquinas e equipamentos de fornecedores especializados, relações com clientes, interação com universidades, entre outros, resultando em diferentes processos de aprendizagem tecnológica. Dada a magnitude produtiva existente nesta 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 de papel de embalagem, sanitário, especiais e cartão.

Para tanto, este *paper* está dividido em 5 seções, onde nesta 1ª. seção faz-se breve introdução ao tema; na 2ª. seção apresenta-se o tratamento neo-schumpeteriano sobre processos de aprendizagem tecnológica como fonte de capacitação tecnológica; na 3ª. seção caracteriza-se de forma sintética a indústria de papel em Santa Catarina e as empresas líderes pesquisadas nos segmentos de papel citados; na seção 4 analisa-se a capacitação tecnológica destas empresas em termos de forma, fonte e esforços tecnológicos e os processos de aprendizagem tecnológica dominantes; e finalmente

---

\* Mestre em Economia pela Universidade Federal de Santa Catarina.

\*\* Prof. dos Cursos de Graduação e Pós-Graduação em Economia pela Universidade Federal de Santa Catarina

na 5<sup>a</sup>. seção apresenta-se a síntese conclusiva deste estudo.

## 2. TRATAMENTO ANALÍTICO SOBRE PROCESSOS DE APRENDIZAGEM TECNOLÓGICA – ABORDAGEM NEO-SCHUMPETERIANA

A inovação, na perspectiva neo-schumpeterina, refere-se a busca, descoberta, experimentação, desenvolvimento, imitação e adoção de novos produtos, novos processos e nova organização. Trata-se de um fenômeno não estacionário, ocasional e muito menos um ato único, mas ao contrário, é melhor definido 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.

As busca por inovações ocorre de forma insistente, geralmente produzida de forma endógena, dentro da indústria pela motivação de lucro. Esta motivação leva os agentes a apropriarem dos benefícios econômicos dos sucessos de inovação e faz com que novas mudanças ocorram. Contudo, existem outros motivos indutores do processo inovativo, destacando-se: engargalamento tecnológico; escassez de insumo crítico; composição, mudança e taxa de crescimento da demanda; nível e mudanças dos preços relativos, entre os principais.

A existência de uma organização formal firmada através de infra-estrutura tecnológica e política de gastos em P&D expressas em laboratórios, técnicos qualificados, equipamentos atualizados e recursos definidos para pesquisa em relação ao faturamento, são condições essenciais 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 vinculados a um estado permanente, o que torna, hoje, o processo de introduzir inovação altamente profissional e não-espontâneo, ocasional e circunstancial (Cario e Pereira, 2002).

Cada empresa atua num segmento econômico que apresenta um ambiente tecnológico com propriedades que determinam o processo inovativo postos em termos de

oportunidades tecnológicas que se abrem, do acúmulo do conhecimento tecnológico, da forma com que as empresas buscam apropriar dos ganhos econômicos decorrentes deste processo e natureza do conhecimento base (Dosi, 1988b). A especificidade e a dinâmica de cada uma destas 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). Este 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 – P&D. A internalização de pesquisa e desenvolvimento 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. Neste conceito se enquadram 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 estas 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. Estas mudanças podem ocorrer ao acaso, resultado da rotina de produção/operação dos funcionários. Esta 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. Assim, 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 serviço foi concluído ou prestado, existe a ocorrência do aprendizado para o produtor, através da forma *learning by using*. A aprendizagem em decorrência do uso do produto ou do serviço inicia quando o processo/prestação chega ao fim. Seu desenvolvimento se dá 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 do produto permite que evoluções sejam mais claramente percebidas, a medida em que 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 é que estas características vão se revelando. Em alguns casos, se surgirem problemas que não foram detectados *ex-ante* nos produtos, estes problemas 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 aumenta quanto maior o grau de confiabilidade que o produto necessita apresentar. É uma das formas mais importantes de aprendizado, porém uma das mais arriscada, 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 os sinais que o mercado envia. Esta 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, nesta 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 ao espaço geográfico, político e econômico do mercado escolhido.

Outra forma de aprendizado, *learning by learn*, denominado aprendendo a aprender, é uma maneira de aprendizado que implica absorção e incorporação de tecnologia. A organização aprende novos conceitos e formatos de tecnologia que a 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 paralelo ao processo produtivo e que não acontece ao acaso, porque são desenvolvidos esforços neste sentido. Contudo, para que a empresa possa absorver conhecimento tecnológico, ela precisa investir em pesquisa e desenvolvimento, treinamento de pessoal e infra-estrutura. Esta espécie de investimento cria um ambiente favorável para que as mudanças em tecnologia sejam absorvidas mais rápida e completamente. As habilidades, experiências e o conhecimento prévio da organização capacitam a empresa no 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 relacionam mudanças com estabilidade dinâmica, também varia de acordo com a tecnologia, os países, as instituições e os períodos históricos (DOSI, 1988).

Neste sentido, as formas com que se desenvolvem os processos de aprendizagem, baseadas na experiência própria nos processos de produção (*learning by doing*), na utilização do produto (*learning by using*), na busca de solução técnica nas unidades de pesquisa e desenvolvimento (*learning by searching*) ou na interação com fornecedores e universidades (*learning by interacting*), criam condições para o desenvolvimento do conhecimento, por consequência parâmetros para inovações modificadoras do ambiente econômico (Cario et al, 2002).

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 no mercado. No rol das estratégias destacam-se as estratégias 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 por um período de tempo, ganhos econômicos, que podem ser longo ou curto, dependendo da complexidade da inovação, do grau de conhecimento tecnológico das concorrentes e das condições de apropriabilidade dos resultados da inovação.

Para tanto, torna-se relevante criar condições para desenvolver a capacidade dinâmica da empresa, baseada na construção de competências tecnológicas e organizacionais que lhe permitem criar, sustentar e aumentar as condições competitivas em um ambiente em 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 este fim, com isso criando um ambiente favorável para que a geração, absorção e transferência de novas tecnologias ocorram à seu favor.

### 3. A INDÚSTRIA DE PAPEL EM SANTA CATARINA

O estado de Santa Catarina é o terceiro maior produtor de papel participando com 16,8% da produção nacional. Considera-se que a instalação de grandes fábricas neste 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. Este tipo de 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 anteriormente para a fabricação de móveis e placas de madeiras.

Tabela 1: Produção de papel por segmento no Brasil e em SC - 1990/98 (em mil t)

Ano	Impressão		Especiais		Embalagem		Fins Sanitários		Cartão e cartolina		Escrever e Imprensa		Total		% SC/BR
	BR	SC	BR	SC	BR	SC	BR	SC	BR	SC	BR	SC	BR	SC	
1990	931	6	122	2	2.184	656	404	17	470	27	358	0	4.716	709	15,03
1991	995	8	128	2	2.230	656	419	27	510	39	379	0	4.914	732	14,89
1992	1.110	8	117	3	2.204	684	442	45	502	38	287	0	4.901	777	15,80
1993	1.399	12	119	3	2.284	724	445	67	538	46	240	0	5.301	852	16,07
1994	1.654	13	133	0,3	2.441	763	429	73	562	51	171	0	5.654	900	15,93
1995	1.643	26	137	0,3	2.510	833	466	81	588	47	159	0	5.798	989	17,05
1996	1.669	13	140	0,2	2.800	856	550	89	597	52	143	0	6.176	1.010	16,30
1997	1.848	5	146	0,3	2.911	917	565	116	648	54	135	0	6.518	1.092	16,76
1998	1.848	0	152	0,6	2.949	938	574	123	683	47	110	0	6.589	1.108	16,82
% 98	100	0	100	0,4	100	31,8	100	21,4	100	6,9	100	0	100	16,8	

Fonte: BRACELPA.

Dos seis principais segmentos de papel, apenas dois não são produzidos no estado, sendo que o papel de impressão deixou de ser produzido em 1998, conforme tabela 1.

Dentro do segmento de imprimir e escrever, somente o papel para impressão conta com produção constante, e o segmento de papel de imprensa, que é usado para 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 de 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 impressão mostra crescimento negativo desde o ano de 1996, por outro lado, o segmento de papéis especiais também apontou redução na produção entre os anos de 1994 e 1996, conseguindo se recuperar nos anos seguintes.

Durante o período de análise, a indústria de celulose e papel catarinense manteve estável seu quadro de unidades produtivas. Contava com 28 plantas industriais em 1990 e, no ano de 1999, tinha 29, conforme 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 os de cartão e cartolina, que reduziram em duas empresas, na década de 90, e o de embalagens, que acresceu 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 segmento de papéis especiais, que manteve as 24 unidades do início da década.



Tabela 2: Unidades produtivas de papel por categoria no Brasil e em SC – 1990/98

<i>Tipos</i>	<i>Impressão</i>		<i>Escrever</i>		<i>Embalagem</i>		<i>Fins Sanitários</i>		<i>Cartão e Cartolina</i>		<i>Especiais</i>		<i>Total</i>	
Ano	BR	SC	BR	SC	BR	SC	BR	SC	BR	SC	BR	SC	BR	SC
1990	28	1	22	0	116	13	42	4	51	9	24	1	283	28
1998	16	1	11	0	84	16	34	4	43	7	24	1	212	29

Fonte: BRACELPA.

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% em todo o papel produzido no país e 24,6% no Estado, conforme tabela 3.

Tabela 3: Produção e participação das empresas líderes de papel de SC no mercado nacional - 1999

<i>Segmento</i>	<i>Empresa*</i>	<i>Produção (em t)</i>	<i>% no segmento em SC</i>	<i>% no total em SC</i>	<i>% no segmento no Brasil</i>	<i>% no total no Brasil</i>
Embalagens	Igaras Papéis e Embalagens Ltda.	272.550	29,1	24,6	9,2	4,1
	Outros	665.310	70,9	60,0	90,8	10,1
	<i>Subtotal do segmento</i>	<i>937.860</i>	<i>100</i>	<i>84,6</i>	<i>100</i>	<i>14,2</i>
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
	<i>Subtotal do segmento</i>	<i>123.269</i>	<i>100</i>	<i>11,1</i>	<i>100</i>	<i>1,9</i>
Cartão e cartolina	Bonet Madeiras e Papéis S/A	20.000	42,8	1,8	2,9	0,3
	Outros	26.688	57,2	2,4	97,1	0,4
	<i>Subtotal do segmento</i>	<i>46.688</i>	<i>100</i>	<i>4,2</i>	<i>100</i>	<i>0,7</i>
Especiais	Águas Negras S/A	876	100	0,1	0,6	0,0
	<i>Subtotal do segmento</i>	<i>876</i>	<i>100</i>	<i>0,1</i>	<i>100</i>	<i>0,0</i>
Total		1.108.693		100		16,8

Fonte: Pesquisa de campo e BRACELPA.

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 de papel, enquanto que 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.

#### 4. CAPITAÇÃO 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 de menor variedade de soluções tecnológicas postas pelo caráter maduro da tecnologia. As inovações ocorrem de forma incremental realizada através do melhoramento na performance das máquinas e equipamentos e aperfeiçoamento e adaptação de produtos. As empresas pesquisadas referendam esta observação, apontando que a tecnologia de produção é estável e está difundida na indústria, conforme tabela 4.

Tabela 4: Estágio da tecnologia nas principais linhas de produtos das empresas líderes de papel em SC– 2001

<i>Segmento</i>	<i>Sanitários</i>	<i>Embalagens</i>	<i>Especiais</i>		<i>Cartão</i>
Produto e/ou linha de produto	Papéis de <i>toilet</i> , papéis toalha e guardanapos	Papel de embalagem	RC-Liner	Cartão TX 500-750 (para tubos)	Cartão duplex
<i>Tecnologia de produção</i>					
Estável e difundida	X	X	X	X	X
Passando por grandes alterações					

Fonte: Pesquisa de campo.

Considerando que as inovações ocorrem de forma incremental na indústria, a sua manifestação tem se expressado no processo produtivo através de incorporação de novos equipamentos. A empresa de papel sanitário destaca como muito importante a incorporação de novos equipamentos na planta industrial, pois o maquinário da empresa é de última geração, apresentando equipamentos com idade inferior a 10 anos. Assim como, para a empresa de papéis de embalagens, a incorporação de novos equipamentos é considerada importante e tem sido realizado através de *upgrades* sucessivos voltados à atualização tecnológica da planta existente, conforme a tabela 5. No âmbito das inovações de produto, são destaques as inovações incrementais que se processam a partir de alterações no desenho/estilo e nas características técnicas, sobretudo esta última para todos os tipos de segmentos produtivos de papéis em estudo. Nas inovações de processo,

destaca-se como fator relevante a incorporação de novos equipamentos ante a configuração de nova planta industrial ou construção de nova planta industrial.

Tabela 5: Inovações mais importantes adotadas em produtos e/ou processos produtivos das empresas líderes de papel de SC – 2001

<i>Inovações de produto</i>	<i>Sanitários</i>	<i>Embalagens</i>	<i>Especiais</i>	<i>Cartão</i>
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
<i>Inovações no processo produtivo</i>				
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.

As empresas buscam ter acesso a diferentes fontes de informação para processarem inovação de processo, produto ou organizacional. Ocorrem trocas de informações com clientes, fornecedores especializados em máquinas e equipamentos, visitas a feiras e exposições e acesso a publicações especializadas. Estas fontes de informações recebem destaques diversos, dependendo o segmento produtivo considerado.

A empresa de papéis para fins sanitários cita como muito importante a aquisição de novos equipamentos de fornecedores externos, como importante a troca de informações com clientes e pouco importante as publicações especializadas e *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, conforme tabela 6.

As feiras e 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 empresas interajam

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 estabelecer contato com fornecedores que, em ambos os casos, podem se 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.

Tabela 6: Principais fontes de informação para a inovação de processo, de produto ou organizacional da produção para as empresas líderes de papel de SC – 2001

<i>Fonte de informação</i>	<i>Sanitários</i>	<i>Embalagens</i>	<i>Especiais</i>	<i>Cartão</i>
Troca de informações com clientes	Importante	Muito importante	Muito importante	Muito importante
Publicações especializadas	Pouco importante	Importante	Muito importante	Pouco importante
<i>Workshops</i> 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 entre estas a aquisição de máquinas atualizadas, cooperação com fornecedores de equipamentos e insumos e 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 no mercado nacional e internacional, conforme tabela 7. Este resultado reflete a dependência deste 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.

Tabela 7: Formas de capacitação tecnológica para as empresas líderes de papel de SC – 2001

<i>Forma de capacitação tecnológica</i>	<i>Sanitários</i>	<i>Embalagens</i>	<i>Especiais</i>	<i>Cartão</i>
Em cooperação com fornecedores de equipamentos	Importante	Importante	Muito importante	Muito importante
Aquisição de máquinas compradas no mercado nacional	Pouco Importante	Pouco importante	Muito importante	Muito importante
Aquisição de máquinas compradas no mercado internacional	Muito importante	Muito importante	Não se aplica	Importante
Nas unidades de produção da empresa	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 empresas fabricante de papéis especiais e de papel cartão consideram muito importante a aquisição de máquinas no mercado nacional bem como a cooperação com os fornecedores destes equipamentos. Ressalta-se que para as empresas de papel em geral, existem no país, empresas filiais de multinacionais produtoras de máquinas e equipamentos que produzem em linha com o estado atual do padrão tecnológico do setor, fazendo com que não necessariamente a aquisição destes produtos deva ocorrer no mercado internacional.

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 se fazer o produto e são consideradas muito importante para as empresas de papéis sanitário e especiais. O aprendizado surge em um ambiente de estímulo às idéias dos empregados, em 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 empresa, 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, a empresa 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 esta atividade. Apenas a empresa de papéis especiais investe recursos em P&D direcionando verbas aleatórias anuais para a atividade, isto implica diferentes valores, dependendo da situação financeira da empresa. As demais afirmaram não existirem recursos oficialmente definidos para P&D. Os recursos 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 estas atividades.

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, entre outros. Da mesma forma, as empresas possuem departamento de engenharia de projeto voltado para manutenção, atualização, solução de problemas técnicos relacionados a máquinas e às instalações industriais. Ainda assim utilizam serviços externos especializados de escritórios de engenharia. Conforme informações resultantes do questionário aplicado sobre a frequência da solicitação dos serviços destes escritórios, a empresa de papéis de embalagens recorre sempre, a papéis sanitários eventualmente, e a de especiais e de papel cartão apenas raramente.

Tabela 8: Relações de cooperação com fornecedores das empresas líderes de papel de SC – 2001

<i>Forma de relação de cooperação</i>	<i>Sanitários</i>	<i>Embalagens</i>	<i>Especiais</i>	<i>Cartão</i>
Troca de informações	Estável	Estável	Forte aumento	Ausente
Desenvolvimento e melhoria de produto	Forte aumento	Estável	Forte aumento	Ausente
Assistência técnica do processo produtivo	Forte aumento	Aumento	Aumento	Ausente
Ações conjuntas para 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.

As atividades mais freqüentes realizadas através de cooperação estreitas com fornecedores são a realização de ensaios para o desenvolvimento e melhoria de produto e assistência técnica do processo produtivo, principalmente para as empresas de papéis sanitários, embalagens e especiais, conforme a tabela 8. Tal cooperação tem possibilitado as 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.

Todas as empresas possuem relações de cooperação com seus clientes, no sentido de atender melhor as suas necessidades, conforme a tabela 9. A troca de informações técnicas e organizacionais e o desenvolvimento e melhoria de produtos são citados como forma de relação de cooperação mais freqüente pela maioria das empresas. Tal relação aponta a existência de *learning by using*, no qual o aprendizado acontece quando o produto ou serviço já foi concluído ou prestado. O aprendizado se dá fora da fábrica, com ausência de estruturas formais de P&D industrial. Assim, é o mercado quem percebe e sinaliza ao produtor a necessidade ou 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 produto permite que evoluções sejam percebidas. Do mesmo modo, outros aspectos podem ser percebidos e modificados com o uso do produto, como a manutenção e o ciclo de vida do produto.

As empresas líderes de papel em estudo realizam cooperação com institutos de pesquisa e ensino para suas demandas de serviços tecnológicos e treinamento de seus funcionários. A recorrência a estes institutos varia de forma e intensidade dependendo a empresa e segmento de papel considerado, sendo freqüente nas empresas de papéis especiais, para fins sanitários, e embalagens e inexistente na de papel de 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 estes testes em instituições estrangeiras.

No entanto, para treinamento de pessoal, exceto, apenas, a 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 necessidades de pesquisa e desenvolvimento da empresa 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.

Tabela 9: Relações de cooperação com clientes das empresas líderes de papel de SC – 2001

<i>Forma de relação de cooperação</i>	<i>Sanitários</i>	<i>Embalagens</i>	<i>Especiais</i>	<i>Cartão</i>
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 duas únicas empresas que possuem parceira com empresa estrangeira são a de embalagens (na época da entrevista, a empresa tinha 50% do capital estrangeiro na sua composição) e a de papéis sanitários (que possui associação com uma empresa estrangeira). A primeira afirma ser muito frequente a cooperação com a matriz no exterior, com a presença de funcionários da matriz na empresa, saída de técnicos da empresa para treinamento na matriz, a realização de ensaios nos laboratórios da matriz e treinamentos e consultas via rede, enquanto que a segunda considera ausentes todas essas atividades na sua empresa.

Considerando os elementos constitutivos que indicam a capacitação tecnológica das empresas líderes de papel em Santa Catarina, pode-se caracterizar a intensidade de envolvimento destas empresas na formulação de ações estratégicas que explorem as possibilidades para adentrar em processos inovativos. Os números expressos na tabela 10 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 que dá mais ênfase à engenharia de produto e de controle de qualidade. Tais orientações sinalizam a preocupação destas empresas líderes em seguir as tendências existentes e não em promover ações voltadas a liderar o mercado. Suas ações no campo



tecnológico são mais voltadas para uso da engenharia que adapte os produtos e não de introdução de novos produtos decorrentes de forte infra-estrutura de P&D interno. O departamento de P&D, destas 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 10: Avaliação das funções científicas e tecnológicas das empresas líderes de papel de SC –2001

Funções Científicas e Tecnológicas	Empresa			
	Sanitários	Embalagens	Especiais	Cartão
Dentro da Empresa				
Pesquisa Básica	1	1	1	1
Pesquisa Aplicada	3	2	2	2
Desenvolvimento Experimental	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	3	2	2	2
Previsão de Longo Prazo e Planificação de Produtos	1	1	1	1

Obs.;\* Atributos: número 5 é o nível muito forte, 4 forte, 3 médio, 2 fraco e 1 inexistente.

Fonte: Elaboração própria a partir da pesquisa de campo.

As empresas líderes de papel cartão e especiais em face de serem segmentos que exploram as possibilidades de diferenciação produtiva voltadas no intuito de incorporar valor agregado ao produto, seus esforços inovativos são maiores que os segmentos de sanitários e de embalagens cuja natureza do produto assume padrão de *commodity*. Na empresa de papel cartão, a característica mais forte é o desenvolvimento experimental, criando novas oportunidades para diferentes usos do mesmo produto. Enquanto, na empresa de papeis especiais, suas ações se concentram além do desenvolvimento de controle de qualidade, em obtenção de informações científicas e tecnológicas. Tais empresas apesar de adotarem ações de mais conteúdo tecnológico que as de sanitários e embalagem, não chegam a configurar explicitamente o objetivo de adoção de estratégia ofensiva, pois transparece que seus esforços tecnológicos visam não alcançar a liderança na indústria, mas não ficar muito distante das empresas que assumem esta qualidade.

Como a característica das empresas líderes de papel de Santa Catarina é a de absorver inovações tecnológicas que são geradas fora, na indústria de fornecedores de bens de capital e de insumos, não seria possível que adotassem 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 que permitem 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 do qual estão inseridas.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A capacitação tecnológica das empresas líderes do setor de papel em Santa Catarina ocorre a partir de acesso a diferentes fontes de informação tecnológica relevante. As fontes de informação consideradas de maior relevância foram àquelas 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 aprendizado do tipo *learning by interacting* expresso pela troca de informações tecnológicas, cursos oferecidos, solução conjunta de problemas técnicos, esforços cooperativos voltados a otimização de processos, etc.

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

Por sua vez, as unidades de produção da empresa, também se constituem em locais de promoção de formas de capacitação tecnológica. O aprendizado do tipo *learning by*

*doing* ocorre através da experiência e habilidade dos trabalhadores em procedimentos rotineiros ocorrem pequenas modificações nos processos produtivos que resultam em melhorias na performance produtiva. Esta ocorrência encontra amparo nos esforços de capacitação tecnológica realizados a partir da destinação de recursos e treinamento de pessoal para laboratórios de testes e ensaios, além 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 em Santa Catarina são mais fortes nas funções de engenharia de produto, controle de qualidade e educação e formação, mostrando seguir a estratégia de inovação padrão existente para empresas que produzem produtos com estreita capacidade de diferenciação. Por outro lado, as empresas líderes de papel cartão e de papéis especiais em Santa Catarina seguem estratégias comprometidas com as funções de desenvolvimento experimental, controle de qualidade e informações científicas e tecnológicas, ações estas voltadas para incorporar mais valor agregado a seus produtos.

Numa avaliação geral das empresas estudadas, observa-se que a preocupação reinante está centrada em criar condições para desenvolver com competência a engenharia de produção ressaltando os objetivos de redução de custos, eficiência produtiva e controle de qualidade e alguns esforços em engenharia voltada para inovação diante do objetivo de algumas empresas fazerem desenvolvimento experimental e buscarem maior 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: a) destinar gastos permanentes para P&D; b) criar uma infra-estrutura tecnológica com laboratórios atualizados; c) incentivar trabalhadores a participarem de programas de qualificação profissional; d) participar com maior freqüentes em feiras e congressos internacionais; e e) intensificar as relações com fornecedores de insumos e de máquinas e equipamentos e clientes.

## BIBLIOGRAFIA

- BRACELPA. **Relatório Estatístico – Associação Brasileira de Celulose e Papel**. São Paulo: Bracelpa, 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. **Texto de Discussão**. Departamento de C. Econômicas – UFSC – Florianópolis (SC). no. 06, 2002.
- Cário, 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. **Texto de Discussão**. Departamento de C. Econômicas -UFSC: Florianópolis (SC), n.12, 2001.
- COHEN, M. D., BUKHART, R., DOSI, G., EGIDI, M., MARENGO, L., WARGLIEN, M., WINTER, S. G. Routines and others recurring action patterns of organizations: contemporary research issues. **Industrial and corporate change**. Oxford: Oxford University Press, 1996. vol. 5. n. 3. p. 653-698.
- DOSI, G. Sources, procedures and microeconomics effects of innovation. **Journal of Economic Literature**. vol. XXVI. set. 1988. n. 3. p. 1120-1171.
- DOSI, G., TEECE, D., WINTER, S. Towards a theory of corporate coherence: preliminary remarks. cap. 6. p. 185-211. In: DOSI, G. *et alii* (Org.). **Technology and enterprise in a historical perspective**. Oxford: Claredon Press, 1992.
- FREEMAN, C. **The economics of industrial innovation**. Penguin: Hardmondsworth, 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. 63 p. (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**. Londres: 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. (Mestrado em Economia). Universidade Federal de Santa Catarina. 143 p.
- ORSENIGO, L. (1995) Technological regimes, patterns of innovative activities and industrial dynamics. **Cahiers d'économie et sociologie rurales**, n. 37, p. 26-67.
- ROSENBERG, N. **Inside the black box: technology and economics**. Cambridge: Cambridge University Press, 1982. cap. 6. p. 120-140.