

Geração e disseminação de tecnologia em condições de inércia do processo produtivo

Sônia Regina Paulino (UNIARA) sonia.paulino@ige.unicamp.br

Oswaldo Contador Júnior (FIJ) bugajau@uol.com.br

Resumo

O artigo tem por objetivo traçar o cenário que se coloca para a implantação da gestão ambiental em aglomerados produtivos de couro e de calçados. Para tal, são abordadas a natureza e a configuração dos fluxos tecnológicos destinados à proteção ambiental estabelecidos pelas indústrias da região de Jaú – SP, o segundo maior pólo de calçados femininos do país.

Constata-se que os fluxos tecnológicos têm seus determinantes e formas de concretização baseados em ações externas à firma, pois não derivam de estratégias originadas e conduzidas a partir do interior das empresas. Nesse sentido, três linhas de atuação são verificadas: soluções tecnológicas para tratamento de efluentes líquidos; soluções tecnológicas para armazenamento, coleta e transporte e destinação final de resíduos sólidos; e uma aproximação inédita com pesquisadores e instituições de pesquisa para identificação, desenvolvimento e uso de novas tecnologias para aproveitamento de resíduos.

É a partir desse quadro que, mais recentemente, vem sendo considerado pelos segmentos estudados o desafio da internalização de princípios da gestão ambiental nas empresas de modo a incorporar as ações em andamento e, ao mesmo tempo, romper com a inércia do processo produtivo no sentido de absorver tecnologias convergentes com a solução e minimização de problemas ambientais.

Palavras-chave: Tecnologia; Meio ambiente; Arranjo produtivo local.

1. Introdução

O artigo tem por objetivo contribuir para traçar, nos planos conceitual e empírico, o cenário que se coloca para a implantação da gestão ambiental em aglomerados produtivos. São abordados os fluxos tecnológicos a partir das condições e formas de acesso à tecnologia em setores relevantes da economia, auxiliando na apreensão de elementos que se mostram predominantes nas ações empresariais, mas que não podem ser auferidos a partir da ênfase na aprendizagem ocorrida no interior da empresa. Isso porque tais fluxos estão vinculados a ações que prescindem da participação em processos que envolvam capacitação das empresas para promover alterações em produtos e processos de produção. São consideradas as indústrias de couro e de calçados da região de Jaú - SP. Trata-se de indústrias integrantes de segmentos detentores de posição econômica importante no âmbito nacional e nas localidades nas quais estão inseridos e que vêm experimentando produção e vendas crescentes no período recente.

Estudos voltados para a constituição de arranjos produtivos locais enfocam segmentos nos quais há destacada presença de micro, pequenas e médias empresas (Suzigan et al., 2001; Iglioni, 2001; Lastres e Cassiolato, 2003). Verifica-se que o interesse pelo papel que essas empresas podem ter na reestruturação produtiva, assim como no desenvolvimento das regiões e países, renasceu na passagem do milênio (Lastres e Cassiolato, 2003).

Guardadas as particularidades de cada um dos segmentos estudados, as estratégias adotadas nas últimas décadas repousam sobre melhorias na capacidade de produzir buscando consolidar vantagens de custos e não aquelas calcadas no desenvolvimento tecnológico. As

vantagens de custos podem estar nos baixos salários, na disponibilidade de matérias-primas e insumos com baixos custos. A busca de melhorias na capacitação produtiva orientada para a redução de custos não foi igualmente acompanhada pelo dinamismo tecnológico advindo de um processo permanente de geração e incorporação de novas tecnologias de produto e de processo.

No tocante à busca de soluções tecnológicas ligadas à obtenção de melhorias ambientais, essas indústrias são marcadas pela inércia do processo produtivo, se caracterizando pela ausência de inovações que impliquem alterações no modo de produzir. A análise a partir desse enfoque constitui um caminho para avançar no entendimento das peculiaridades (características, necessidades e limitações) dos aglomerados produtivos referentes às articulações que estabelecem para acessar tecnologias com vistas a melhorar ou, sobretudo, a não prejudicar seu desempenho econômico em decorrência dos custos advindos da fiscalização realizada por órgãos ambientais.

Então, os fluxos de disseminação e geração de tecnologia para atenuar problemas ambientais são motivados por fatores externos ligados à fiscalização e selecionados por não implicar investimento em tecnologias, recursos e pessoal especializados para operar atividades “estranhas” aos seus processos produtivos e não incidir sobre a maneira de produzir, sendo baseados em intervenções concebidas e executadas por atores coletivos (instituições de apoio às empresas).

A maneira de concretização da gestão ambiental na empresa está relacionada à repercussão da questão ambiental na organização. Isso implica considerar o impacto na estratégia e em outros aspectos tais como produção, desenvolvimento de processos e produtos e recursos humanos. E também contempla a consideração de princípios ligados à prioridade organizacional, gestão integrada, capacitação de recursos humanos, equipamentos e operacionalização e enfoque preventivo (Donaire, 1999).

Isso posto, após essa introdução a seção 2 dedica-se a mostrar o quadro de referência que se coloca para a implantação da gestão ambiental. É realizada uma revisão bibliográfica para situar o debate sobre a inserção da questão ambiental nas estratégias das empresas, com ênfase na discussão sobre o acesso à tecnologia. Na seção 3, essa análise é continuada com base no estudo dos aglomerados produtivos de Jaú. São destacadas a disseminação e geração de tecnologias provocadas pelas empresas na condição de usuárias indiretas uma vez que recorrem à contratação de organizações prestadoras de serviços. Verifica-se que apenas muito recentemente têm sido agregados esforços para a promoção da internalização da gestão ambiental em micro, pequenas e médias empresas organizadas em aglomerações industriais. Para tal, são destacadas ações centradas na capacitação de recursos humanos. A seção 4 apresenta as conclusões do trabalho.

2. O acesso à tecnologia

A dinâmica e a configuração espacial do desenvolvimento são influenciadas pela incorporação de tecnologias (Metcalf, 1988). São verificadas diferentes formas pelas quais tal incorporação ocorre.

2.1. Condições e obstáculos para o desenvolvimento tecnológico da empresa

Aurea e Galvão (1998) enfatizam o papel central das inovações e da capacidade de se lidar com elas, como condições necessárias para deslanchar o processo de desenvolvimento. E apontam três formas de acesso à inovação:

- Aquisição de bens e serviços: uma forma de inovação afastada da idéia de desenvolvimento tecnológico. É apenas o espaço de realização de um processo de inovação, cuja gestação lhe é exógena;
- Aquisição explícita de tecnologia: pressupõe certo estágio de desenvolvimento relativo, depende da capacidade tecnológica da estrutura produtiva instalada. Ocorre a partir de *joint-ventures*, licenciamento direto de patentes, contrato de transferência de tecnologia;

- Geração autônoma de inovações: há vínculos orgânicos evidentes entre a base técnico-científica e a base produtiva. Os nexos que unem o conhecimento científico e a inovação motivam a presença de outro grau de vinculação entre a base técnico-científica e as estruturas de produção, cobrando maior participação da comunidade estritamente científica no esforço inovativo.

A literatura sobre desenvolvimento regional centra a atenção nos aspectos relacionados aos processos envolvendo desenvolvimento tecnológico em aglomerações industriais. Tais processos requerem capacitação tecnológica dos agentes produtivos e esforços da sociedade para construir um entorno mais favorável às inovações. E são suportados por políticas voltadas para a escala local, em que são maiores as possibilidades de interação eficaz entre os atores sociais (Suzigan et al, 2001; Iglioni, 2001; Lastres e Cassiolato, 2003).

O nível do estoque de conhecimento das firmas depende não somente do investimento em pesquisa e desenvolvimento (P&D) interna mas também do estoque de conhecimento desenvolvido por outras firmas. Trata-se de efeitos associados ao transbordamento (*spillover*) de tecnologia da firma geradora permitindo sua assimilação por outras firmas.

Tal inovação não é baseada em insumos correntes, mas no estoque de “velho” conhecimento existente. Ou ainda pode ser que a inovação seja completamente o resultado de *spillovers* de conhecimento de outras fontes sem qualquer esforço de P&D da parte da firma que reivindica sua geração. Nesse caso, existem inovações que parecem “caídas do céu” em um setor econômico ou região em particular (Fritsch e Franke, 2004).

O acirramento da competição na economia globalizada torna significativa a dependência de *spillover* tecnológico, o que faz com que sua utilização efetiva seja considerada a chave da competitividade. Isso decorre da capacidade de adaptação de *spillover* para tecnologias próprias. A capacidade de assimilação consiste na habilidade para percepção, seleção e incorporação de *spillover* tecnológico (Watanabe et al., 2004).

Focando os efeitos de transbordamento de esforços de P&D de outras firmas privadas e também de instituições de pesquisa públicas para explicar diferenças entre regiões, Fritsch e Franke (2004) mencionam que tais efeitos provenientes de fontes externas podem ter um importante impacto sobre o processo de inovação e desenvolvimento econômico. Argumentos teóricos e evidências empíricas sugerem que os *spillovers* são concentrados na proximidade espacial de suas respectivas fontes. São destacadas aqui as condições locais para atividades de inovação, incluindo ainda as relações com empresas prestadoras de serviços. Tomando em consideração a dimensão regional da inovação e do desenvolvimento econômico, aponta-se que os *spillovers* gerados por outros atores econômicos na região constituem um importante fator na conformação das condições regionais para as atividades de inovação, levando ao aumento dos resultados obtidos mesmo na ausência de um aumento da produtividade das atividades de P&D. É identificada uma tendência para atividades de inovação no mesmo campo tecnológico ou em indústrias que usufruem economias de localização organizando-se a partir da constituição de aglomerações caracterizadas pela concentração espacial de atividades similares.

Em linhas gerais, a questão do acesso à tecnologia, incluindo a incorporação de efeitos de transbordamento ligados à difusão de *spillovers*, se atém a processos de internalização de inovações na organização empresarial, procurando situar a variável tecnológica no processo concorrencial. Trata-se da incorporação de tecnologias em processos e produtos, bem como em práticas e sistemas internos à firma.

Essa abordagem enfatiza a trajetória a ser perseguida para atingir objetivos em termos de capacitação interna dos agentes produtivos. Há que se apontar que ela ainda estabelece um contraponto para identificar e caracterizar a existência de fluxos tecnológicos, como aqueles estabelecidos pelos segmentos estudados, relacionados a setores industriais e tipos de contratos que são diferenciados por não implicar esforços internos de desenvolvimento

tecnológico, sendo concretizados via ações coletivas e contratação de empresas de prestação de serviços.

2.2. Estratégias ambientais

O debate sobre a questão do crescimento econômico e meio ambiente tem sido animado por análises que enfocam as respostas ambientais buscadas pelas empresas como integrantes de novos ambientes competitivos.

Embora o meio ambiente não seja freqüentemente associado com competitividade de mercado, de fato com o aumento da globalização ele está emergindo como um fator significativo (Gutowski et al., 2005).

Sugerindo uma linha evolutiva no comportamento empresarial, podem ser encontradas na literatura análises que têm se dedicado à identificação e caracterização das diferentes eras ou fases do chamado ambientalismo corporativo. É apontado que o ambientalismo corporativo é a resposta das corporações às questões ambientais via prevenção da poluição e gestão ambiental (Young e Lustosa, 2000; Goldstein, 2003; Gutowski et al., 2005; Lee e Rhee, 2005).

No que se refere ao comportamento das organizações empresariais, podem ser distinguidas duas correntes de pensamento. A primeira aponta a existência de um *tradeoff* no qual de um lado estariam os benefícios sociais resultantes de padrões e regulamentações mais rígidos, e de outro lado essas regulamentações levariam a aumentos dos custos privados do setor industrial, elevando preços e reduzindo competitividade das firmas. Uma segunda vertente aponta a tendência do meio ambiente como fator de motivação para a firma inovar. Da perspectiva da produção econômica, uma postura pró-ativa da empresa pode ser explicada pela importância da variável ambiental para a competitividade, contribuindo para melhorar a imagem da empresa perante os clientes e a comunidade, para a adaptação às exigências dos importadores, para a redução de conflitos com órgãos de fiscalização ambiental e para a diferenciação em relação aos concorrentes.

Ambas as vertentes de análise se concentram no entendimento dos elementos que orientam o investimento ambiental e, conseqüentemente, no papel da mudança tecnológica na busca de soluções para problemas ambientais. Entende-se por investimento ambiental aquele que envolve melhoria na eficiência por intermédio da minimização de resíduos e da maximização no uso de recursos (melhoria na produtividade). Isso implica no redesenho do processo de produção. As firmas utilizam seus recursos (matérias-primas, energia e trabalho) de modo mais produtivo, reduzindo custos e compensando os gastos com investimentos ambientais. Portanto, é possível obter vantagens econômicas como resultado de investimentos ambientais (Lundan, 2004).

Vista a partir de tal perspectiva, essa discussão situa-se nos esforços de interpretação da inovação tecnológica e da sua relação com processos de mercado. Aqui pode ser mencionado Dosi (1988) ao enfatizar que sempre que a atividade de inovação for empreendida por agentes motivados pelo lucro, ela envolve a percepção de oportunidades técnicas e econômicas não exploradas. Em economias de mercado padrões de inovação têm como condição necessária algum retorno econômico para o inovador.

A literatura tem se debruçado sobre a evolução das estratégias da firma procurando delimitar e entender as áreas de intersecção de dois tipos de posicionamentos corporativos polarizados em relação à consideração de problemas ambientais: o posicionamento que enfatiza a existência de claras vantagens competitivas e aquele no qual predomina a percepção da existência de desvantagens associadas ao aumento de custos.

Podem existir atitudes ou modos de resposta específicos dominantes para questões ambientais em um determinado período. Isso porque as empresas imitam umas às outras e mostram comportamento similar durante uma era ambiental particular. O modo dominante de resposta tem sido alterado nas últimas décadas, passando por uma importante transição nas economias

ocidentais industrializadas, durante os anos 1980, do enfoque *end-of-pipe* para um enfoque preventivo em relação à poluição. O ambientalismo corporativo se moveu ao longo de um processo de aprendizado adaptativo evolutivo (Lee e Rhee, 2005).

De modo geral, o percurso engloba a era da ignorância, a era da conformidade e a era da conformidade estratégica. Em outras palavras, isso significa a mudança do modo da resposta ambiental de um enfoque *end-of-pipe* para um enfoque preventivo.

Os anos 1980 mostraram a evolução do comportamento moldado pela busca de conformidade à regulamentação para a adoção, na década seguinte, de um enfoque mais amplo que inclui a prevenção da poluição.

A era da conformidade aos requerimentos colocados pela regulamentação denota a preocupação da indústria com relação ao meio ambiente caracterizada pelo controle da poluição via adoção de medidas incidindo no final de linha de produção (*end-of-pipe*) para controle da poluição. A declaração de que o ambiente causa custos desnecessários e que é preciso atender à regulamentação com o mínimo gasto expressa a atitude da indústria sobre questões ambientais. A conformidade foi a resposta dominante da indústria até o final dos anos 1980.

Os anos 1990 inauguraram a era da conformidade estratégica, dando início a um enfoque preventivo baseado em idéias e técnicas, tais como sistemas de gestão ambiental, gestão de ciclo de vida, produtos e produção ambientalmente amigáveis e produção limpa.

O engajamento das empresas em iniciativas resultantes em melhorias ambientais é marcado por conflitos e dilemas. Com relação às orientações de engajamento das empresas, são identificados o enfoque reativo de tratamento *end-of-pipe* e o enfoque pró-ativo ou preventivo. O enfoque *end-of-pipe* engloba o controle da poluição da água e do ar, resíduos sólidos, ou outras emissões fora do processo, o entendimento dos aspectos da regulamentação que afetam os negócios corporativos, a busca de informação sobre tendências da regulamentação, o uso de informações. Já o enfoque preventivo da poluição, focado na minimização de emissões e da geração de resíduos, é ancorado em tecnologias utilizando material reciclado, sistemas de reciclagem de água, certificação de produtos e processos, sistemas de circuito fechado, questões ambientais internacionais incluindo sistemas de gestão ambiental, selos ambientais e avaliação de ciclo de vida (*life cycle assessment – LCA*), campanhas ambientais (Lee e Rhee, 2005).

Um detalhamento desse aspecto é proposto por Kemp e Arundel (1998) apontando seis tipos de uso de tecnologia com fins ambientais: (i) tecnologias de controle da poluição (*end-of-pipe* ou *add-on*) que impedem a liberação direta de emissões perigosas no ar, águas superficiais ou solo; (ii) gestão de resíduos: coleta, tratamento e disposição de resíduos realizados no local pelo produtor do resíduo e também externamente por firmas prestadoras de serviços; (iii) tecnologia limpa: modificações integradas a processos em tecnologias de produção que reduzem a quantidade de poluentes e resíduos gerados durante o processo; (iv) reciclagem: minimização de resíduos a partir da utilização de materiais recuperados dos resíduos produzidos; (v) produtos limpos: aqueles cuja produção incorpora o objetivo de reduzir o nível de impactos ambientais considerando seu ciclo de vida completo (*design*, produção, uso e disposição); (vi) tecnologias *clean-up*: tecnologias de remediação tais como os purificadores de ar, *land farming* e bioremediação, que usam espécies vegetais para remover materiais tóxicos do solo contaminado.

Gutowski et al. (2005) realizaram um levantamento das práticas de produção industrial ambientalmente benigna (*Environmentally Benign Manufacturing – EBM*) em empresas líderes em três partes do mundo, relacionando-as à competitividade: Japão, Estados Unidos e Europa do Norte. Foi observado que a produção industrial ambientalmente benigna emerge como uma dimensão competitiva significativa entre as empresas. As empresas japonesas mostraram grande interesse em utilizar vantagens ambientais dos seus produtos e processos

para aumentar sua posição competitiva no mercado. Na Europa do Norte, as estratégias ambientais das empresas foram associadas a uma postura protecionista com desenvolvimento de práticas e políticas para fortalecer a inserção competitiva dos países da União Européia, que podem agir como barreiras à entrada nesses mercados. Nos Estados Unidos, verificou-se alto grau de consciência ambiental entre as grandes empresas multinacionais mesclado a um comportamento marcado pelo ceticismo. De modo geral, verificou-se uma clara tendência à internalização do conteúdo ambiental na indústria, particularmente nas grandes companhias internacionais. As empresas líderes viram claras vantagens para seus negócios nos comportamentos ambientalmente benignos e trabalharam para integrar esses comportamentos em um plano de negócios.

Mudanças no comportamento empresarial devem estar baseadas, sobretudo, em fatores internos tais como recursos ou capacidades, liderança, a existência de uma “cultura do fazer correto” e a motivação da estratégia ambiental. Adotar um novo enfoque ambiental requer a utilização de recursos da empresa. A introdução de atividades ambientalmente amigáveis exige um investimento inicial material, financeiro e de recursos humanos.

Cabe aqui ressaltar a relevância das inovações organizacionais. A inclusão de conteúdo ambiental nas decisões das firmas demanda mudanças nas suas práticas organizacionais. Isso implica incorporar o desenvolvimento sustentável na missão da organização; adotar programas de treinamento, programas de *design* de produtos verdes ou programas para tornar uma planta ou processo industrial, já existentes, mais benignos ambientalmente; introduzir técnicas de aprendizagem ambiental (tais como a análise de ciclo de vida do produto), compartilhar tarefas e responsabilidades; adotar sistemas de auditoria e gestão ambiental; estabelecer canais de comunicação para responder sobre problemas ambientais, criar equipes de gestão para lidar com questões ambientais, estabelecer redes e parcerias inter-organizacionais. Portanto, as firmas necessitam incorporar mecanismos de aprendizado contínuo sobre o impacto ambiental dos seus produtos e processos para monitorar continuamente os aspectos regulatório, técnico e de desenvolvimento social (Kemp e Arundel, 1998).

Na busca de identificar os fatores motivadores - do mais para o menos importante - do engajamento em estratégias ambientais, Gutowski et al. (2005) apontam: regulamentação; cidadania corporativa, melhores tecnologias, atendimento de clientes-chave, aumento de produtividade, concorrência, mercado para produtos verdes e pressões de organizações ambientalistas.

Assim, alterações no comportamento das empresas geralmente são causadas por fatores externos à empresa: acidentes ou desastres ambientais despertam a sociedade para questões ambientais, induzindo os principais atores envolvidos a fazer algo tal como a introdução de regulamentações ou acordos internacionais, ou o advento de novas idéias de gestão ambiental. Cabe ressaltar que produção limpa é um conceito que vai além do simples controle da poluição. Ela envolve o desenvolvimento de novos processos, materiais e produtos que são mais eficientes em termos de recursos e energia. A prevenção da geração de resíduos buscando a minimização é uma estratégia atrativa nesse contexto.

O interesse pelo meio ambiente no interior da firma é reconhecido como uma questão significativa. Isso repercute em atividades que representam esforços ambientais, tais como: engenharia de produtos, operações de fabricação e P&D. Em outras palavras, o ambientalismo corporativo requer a identificação de tecnologias e práticas a ser adotadas pelas empresas.

Melhorar o desempenho ambiental de produtos, processos e sistemas constitui uma tarefa complexa. Todavia, ao mesmo tempo em que são evidenciadas ações de incorporação da preocupação ambiental na firma, é evocada também a existência de uma certa percepção da fragilidade dessa tendência.

Gutowski et al. (2005), a partir de estudo de empresas situadas em economias industrializadas, indicam a emergência de duas questões principais. Essas tendências continuarão a integrar o comportamento empresarial, e, de fato, crescerão? Se isso ocorrer, esse comportamento é suficiente para proteger o meio ambiente?

Ainda com relação às dificuldades para a consolidação de estratégias ambientais, e considerando empresas de economias emergentes, no caso a Coréia, verifica-se que apesar do enfoque de prevenção da poluição ter se difundido rapidamente, ele não tem permeado a indústria coreana como um todo e nem tem sido integrado no dia-a-dia do negócio corporativo; o que evidencia um longo caminho a ser percorrido pelas empresas coreanas rumo à sustentabilidade (Lee e Rhee, 2005).

Quanto ao caso brasileiro, Young e Lustosa (2000), ao discutirem a relação entre o desempenho ambiental da indústria e a competitividade, corroboram a identificação, a partir dos anos 1990, de uma alteração na percepção das empresas no sentido de associar melhoria ambiental e ganhos de competitividade. E também apontam que a preocupação com a questão ambiental se concentra nas grandes empresas com inserção internacional.

3. Determinantes e configuração dos fluxos tecnológicos: estudo de casos

Os anos 1990 foram marcados pela abertura comercial e pelo redesenho das estruturas organizacionais das firmas brasileiras, seja na substituição de componentes, partes e peças nacionais por importados, seja na incorporação de novas tecnologias, com ênfase nas derivadas do segmento da microeletrônica/informática. Verificou-se queda da participação relativa de alguns setores nos fluxos tecnológicos, cedendo lugar ao aumento da participação dos setores de bens de consumo duráveis e não duráveis. Na alteração substantiva da estrutura produtiva do país, são identificados segmentos da indústria que pouco se dedicaram a esforços mais consistentes de capacitação tecnológica das estruturas produtivas, utilizando o recurso das compras de tecnologia, de forma passiva. Esse quadro possui rebatimentos regionais ou espaciais (Áurea e Galvão, 1998).

Em tais segmentos, a competitividade, dada pela mão-de-obra de baixo custo e pelo acesso a fontes baratas de matérias-primas ou outros fatores equivalentes, pode ser acompanhada de baixo grau de capacitação tecnológica alcançado por uma empresa (indústria, país ou região) e de agilidade limitada para transformar idéias, próprias ou de outros, em novos produtos, processos ou estruturas organizacionais (de produção, de venda, de administração, etc.) num fluxo recorrente de inovações.

Considerando as indústrias de couro e calçados de couro da região de Jaú como inseridas nesta situação, a partir de 2001 foram concretizadas exigências regulatórias referentes à responsabilização pelos danos ambientais atrelados aos respectivos processos produtivos. Mais precisamente, autuações realizadas pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) levaram as indústrias a se mobilizar em torno da identificação de soluções tecnológicas.

Os danos ambientais associados a essas produções se referem à emissão de efluentes líquidos e geração de resíduos sólidos de difícil degradação e em quantidades significativas. No município de Bocaina, localizado a 12 km de Jaú, estão instalados 94 curtumes que, durante o ano de 2003, fabricaram 660 mil m² de raspa de couro para luvas, 160 mil m² de camurça para calçados e bolsas e 50 mil m² de couro para calçados. Em Jaú estão instaladas 227 empresas de calçados com a capacidade de produção diária de 100 mil pares (Contador Jr., 2004; Contador Jr. e Paulino, 2004).

Diferentemente de outros aglomerados produtores de couro e de calçados estabelecidos no país, Jaú tem baixa participação da produção exportada na produção total. Além disso, as exportações existentes decorrem da busca da redução na sazonalidade da produção e se concentram em mercados alternativos, menos exigentes em termos da qualidade do produto.

Ademais, nas indústrias aqui consideradas as estratégias ambientais não se colocam como diferencial capaz de afetar positivamente a capacidade de inserção internacional.

Conforme indicado no item anterior, o trânsito ascendente na hierarquia das estratégias industriais ambientalmente amigáveis, enquanto fator de competitividade, pressupõe a internalização do tema na empresa estimulando processos de absorção de tecnologia, em produtos e processos, respaldados na implantação da gestão ambiental.

Acerca disso, há que mencionar a existência de dificuldades para ascender a métodos preventivos tais como sistemas de gestão ambiental, produção limpa e avaliação de ciclo de vida. As condições locais (carência de infra-estrutura, regulamentação ambiental e a pressão exercida pelas necessidades econômicas que se colocam para as empresas) provavelmente representam enormes barreiras ao atendimento de metas ambientais. Um outro elemento a dificultar a integração de estratégias ambientais pode colocar-se para segmentos que trabalham com produtos de baixo valor adicionado. Há limites para a incorporação de custos ambientais no preço final dos produtos e, conseqüentemente, para os investimentos em *marketing* de produto para fortalecer sua colocação no mercado. Cabe ainda mencionar que a promoção de atividades ligadas à produção ambientalmente benigna em pequenas e médias empresas é tida como uma questão não resolvida. Para essas empresas, a integração de ferramentas de gestão ambiental é mais difícil. Elas tendem a pensar no curto prazo e têm limitações de recursos para investimentos desse tipo. Portanto, para elas é relativamente mais importante a existência de situações de ganhos econômicos e ambientais simultâneos como condição para engajamento em investimentos ambientais (Gutowski et al., 2005).

Tendo em conta tais restrições, procedimentos engendrados para acessar tecnologia podem não estar relacionados a objetivos de incremento da capacidade de absorção tecnológica interna à firma e, conseqüentemente, aos possíveis requerimentos e resultados em termos de desenvolvimento tecnológico voltado ao processo produtivo. Nesse caso, e aqui a experiência dos aglomerados produtivos de Jaú constitui exemplo, a identificação de oportunidades de negócios e de redução de custos passa por outros caminhos a ser explicitados.

São adotadas formas distintas de identificação e acesso à tecnologia em setores, como os de couro e calçados, cujo desempenho econômico (aumento da produção, das vendas totais e das exportações) e as exigências relativas à sua responsabilização pelos danos ambientais decorrentes da produção não estão associados a modificações substanciais ou ao incremento da densidade tecnológica da estrutura produtiva.

Os dados e informações dos casos estudados foram obtidos a partir de entrevistas nas instituições de apoio às empresas dos segmentos de couro e de calçados e dizem respeito às empresas a elas vinculadas. Considerando o ano de 2004, a Associação das Indústrias de Couros, Fabricantes de Artefatos e Afins do Município de Bocaina (Associcouros Bocaina) reúne 40% do número total de curtumes do município os quais respondem por 70% da produção de couro. E o Sindicato da Indústria de Calçados de Jaú (Sindicalçados) agrega 216 empresas que respondem por 80% da produção total do pólo.

Nesses segmentos o acesso à tecnologia visando redução de danos ambientais tem sido viabilizado, predominantemente, por ações coletivas intermediadas pelas entidades de apoio às empresas e concretizadas via contratação de empresas prestadoras de serviços, sem desdobramentos em termos de processos de aprendizagem e capacitação entendidos como processos internos à firma individual. Uma segunda forma de acesso a soluções tecnológicas é constatada na busca de redução de custos via identificação e desenvolvimento de novas tecnologias. A motivação original é dada pelo potencial das tecnologias em viabilizar novas fontes de receitas que permitam às empresas reduzir custos ambientais. Portanto, a busca de soluções tecnológicas está vinculada não apenas à disseminação de tecnologias existentes, mas também à geração de novas tecnologias para redução de danos ambientais, conforme será visto a seguir.

3.1. Disseminação de tecnologia

As indústrias de couro e de calçados têm participado de fluxos de disseminação de tecnologias já existentes acessadas pela contratação de empresas prestadoras de serviços. Com relação à indústria de couro de Bocaina, as dificuldades para utilização intramuros da tecnologia são evidenciadas no caso do tratamento de efluentes gerados nos curtumes. A utilização de estações de tratamento de efluentes (ETE) é associada a um custo de operação considerado elevado e requer mão-de-obra especializada para sua operação o que suscita o argumento da inviabilidade financeiramente da sua utilização pela empresa de maneira individual. Apenas duas empresas instalaram ETE se configurando como usuárias diretas de tecnologia. O sistema de tratamento adotado é ofertado por empresa cuja localização geográfica, não muito distante, facilita os contatos com as empresas usuárias. Esses contatos são necessários para auxiliar na realização dos procedimentos exigidos pela agência regulatória para o lançamento de efluentes.

A solução que vem sendo buscada pela maioria, de maneira coletiva e por intermédio da atuação da Associcouros, diz respeito à implementação de um projeto coletivo para tratamento físico-químico de efluentes atendendo a um conjunto de empresas com localização próxima. As empresas se posicionam como usuárias indiretas, pois o objetivo é contratar empresa especializada para a operação do sistema de tratamento.

Passando à destinação de resíduos sólidos, a solução coletiva que vem sendo buscada também está baseada na atuação da Associcouros e consiste no envio dos resíduos para aterro industrial instalado em local distante da fonte geradora; o que, num primeiro momento, não colocou problemas uma vez que as empresas são usuárias indiretas da tecnologia de aterro industrial. Em 2003, foram retiradas 8000 toneladas de aparas de couro das instalações das empresas em questão. Entretanto, os custos de transporte que tal alternativa de destinação acarretam levaram a indústria a discutir uma segunda opção. Trata-se da viabilidade de uma iniciativa coletiva voltada para a instalação de aterro industrial no próprio município.

No caso da indústria de calçados, a solução para destinação de resíduos foi efetivamente implementada a partir de janeiro de 2005, via contratação de empresa prestadora de serviços especializada. Isso foi possível graças à atuação prévia do sindicato dos fabricantes que viabilizou a regularização dos procedimentos exigidos pelo órgão de fiscalização ambiental para armazenamento, coleta e transporte e destinação final em aterros industriais com localização geográfica distante das fontes geradoras. Nos quatro primeiros meses de 2005 foram retiradas 512 toneladas de resíduos e destinadas ao aterro industrial.

Um efeito positivo decorrente da proximidade espacial entre os dois aglomerados em questão diz respeito às articulações entre a Associcouros e o Sindicalçados no sentido de repassar para o aglomerado de couro a experiência obtida pela indústria de calçados no atendimento dos procedimentos regulares para viabilizar o armazenamento, coleta, transporte e destinação final de resíduos industriais. Em outras palavras, a partir da experiência da indústria calçadista, as empresas de couros e artefatos de couro de Bocaina têm se engajado na busca do mesmo tipo de solução para o problema dos resíduos de couro gerados pelos curtumes.

3.2. Geração de tecnologia

Ao ser associada ao aumento de custos para as empresas, a busca de soluções tecnológicas para proteção ambiental tem apresentado um segundo tipo de desdobramento que é relacionado à busca de identificação de novas tecnologias que uma vez aplicadas aos resíduos de couro resultem em geração de retorno econômico.

Verifica-se que a busca de tais soluções tem constituído tema de articulações inéditas, efetuadas sempre via sindicato patronal, entre a indústria calçadista e pesquisadores e instituições públicas de pesquisa (institutos e universidades).

Os contatos que vêm sendo efetuados visam estabelecer condições para atuar em duas frentes:

- Obtenção de subprodutos com valor econômico a partir de extração de cromo dos resíduos de couro.

- Monitoração da evolução das barreiras técnicas, buscando a antecipação das soluções dos problemas que as empresas enfrentarão, em termos de exigências técnicas para as exportações brasileiras, relativas à presença de substâncias tóxicas das matérias-primas utilizadas na fabricação dos calçados.

É amplamente reconhecido que universidades e outros centros de pesquisa podem estimular o crescimento econômico regional e que essa capacidade repousa sobre a existência de um componente geográfico que contribua para efetivar mecanismos de *spillovers* tecnológicos (Jaffe et al., 2002). Então, as relações de cooperação entre atores regionais (outras firmas privadas e instituições de pesquisa) podem ser um importante veículo para *spillovers*.

O reconhecimento de que o espaço geográfico é de importância crucial para *spillovers* de conhecimento coloca a questão de como e por que tais transbordamentos se tornam ou não efetivos a partir do seu uso em atividades econômicas (Fritsch e Franke, 2004).

As articulações entre a indústria calçadista e os geradores de tecnologia (instituto e universidades) têm explicitado uma grande desconexão entre a oferta e a demanda de tecnologia. O descompasso identificado pode ser explicado por fatores tais como: visão das empresas atrelando a tecnologia unicamente à variável custo, falta de tradição nesse tipo de relação, dificuldades das instituições de pesquisa em responder a demandas específicas das empresas. Ademais, a indústria apresenta participação passiva no processo de trabalho que antecede e é crucial na viabilização do uso efetivo da tecnologia.

As experiências de disseminação e geração apresentadas até aqui ratificam o comportamento que tem se mostrado predominante nos segmentos e que é pautado por formas de acesso a tecnologias que não requerem alterações substanciais no ambiente interno à firma.

Entretanto, uma perspectiva de alteração nesse quadro, no sentido de ascender rumo a uma estratégia de conformidade estratégica pela busca de melhorias nos processos de produção, começa a ser introduzida com base no Programa de Desenvolvimento Sustentável do Pólo Calçadista de Jaú. Iniciado em 2003, o programa tem por objetivo reunir entidades públicas e privadas ligadas ao pólo com vistas a definir estratégias para o fortalecimento e desenvolvimento da cadeia produtiva. Participam da iniciativa o Sindicalçados, o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico, a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp), o Centro das Indústrias do Estado de São Paulo (Ciesp), o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai), o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (Senac), o Serviço Social da Indústria (Sesi), a Faculdade de Tecnologia de Jaú (Fatec – Jaú), o Sindicato dos Trabalhadores nas Indústrias de Calçados, a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), o Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio (MDIC) e a Associcouros Bocaina. O programa tem o respaldo da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep).

Devem ser destacadas duas iniciativas inseridas no programa e implementadas a partir de 2005. A primeira diz respeito à instalação do portal do Centro de Inteligência (CI) com o objetivo de disseminar informações sobre o conhecimento necessário para a produção e gestão das empresas do pólo e de identificar demandas de pesquisa tecnológica. O CI deve ter como meta potencializar as condições para que os fluxos tecnológicos dos quais a indústria participa sejam portadores de elementos que estabeleçam capacidade de absorção de conhecimentos no nível interno da firma. No estágio atual, procedeu-se a incorporação da conservação ambiental aos temas básicos do Centro de Inteligência.

Cabe ressaltar que a conservação pode ser destacada entre os fatores de motivação e ações para perseguir a produção fabril ambientalmente benigna, estando associada à obtenção de ganhos econômicos calculáveis. Práticas de conservação, visando minimizar a geração de

poluição, relacionadas à redução de resíduos, do uso de materiais tóxicos, do consumo de energia, a maior eficiência no uso da água (redução no consumo por unidade produzida e reuso de água) podem ser traduzidas diretamente em modificações no processo de produção resultando em redução dos custos (Gutowski et al., 2005).

A segunda iniciativa se refere à criação no município de um curso de pós-graduação em gestão empresarial específico para as indústrias de couro e calçados e destinado aos profissionais atuantes no pólo. Reunindo entidades locais e a Fundação Getúlio Vargas, busca-se dar início a esforços sistemáticos de capacitação de recursos humanos das empresas em conteúdos ligados, dentre outros, à gestão ambiental.

4. Conclusões

Esse artigo procura contribuir para elucidar as características gerais e as dificuldades que configuram a ausência de internalização de tecnologias e práticas voltadas à gestão ambiental nas indústrias de couro e de calçados de Jaú.

Nos últimos anos, essas indústrias têm demandado o estabelecimento de fluxos de disseminação e geração de tecnologia ao se constituir em demandantes de soluções tecnológicas para proteção ambiental. O acesso às tecnologias tem sido viabilizado a partir de uma participação passiva nos fluxos tecnológicos. As soluções privilegiadas são aquelas que não implicam em alterações na maneira de produzir. Configura-se uma inércia no que tange ao empreendimento de ações voltadas à alteração no processo produtivo com vistas a promover melhorias ambientais. Daí o papel central das instituições de apoio às empresas na busca de soluções e na contratação de empresas para execução de serviços destinados ao controle da poluição à gestão de resíduos sólidos.

O posicionamento das indústrias estudadas não encontra ressonância em estratégias empresariais individuais ou internalizadas na organização. Sob tal perspectiva, os casos estudados apontam não fazer parte da realidade a sua incursão virtuosa na trajetória evolutiva do ambientalismo corporativo em patamares que se situem além da busca de conformidade passiva aos requerimentos colocados pela regulamentação. No estágio atual, as iniciativas predominantes são frágeis e têm sua continuidade dependendo fortemente da pressão externa em termos da fiscalização, que é marcada, por sua vez, por mecanismos de comando e controle cuja ineficiência é reconhecida para induzir avanços atinentes aos processos de internalização de estratégias ambientais.

Entretanto, perspectivas para a introdução de alterações nesse quadro podem ser identificadas em iniciativas, inauguradas em 2005, inseridas no Programa de Desenvolvimento Sustentável do Pólo Calçadista de Jaú. E seus desdobramentos merecem ser acompanhados. Trata-se de iniciativa que envolve esforços para a promoção da internalização da gestão ambiental na empresa incluindo a conservação ambiental na identificação dos conhecimentos necessários para a produção e gestão das empresas do pólo. E também da iniciativa voltada para a capacitação de recursos humanos das empresas em conteúdos de gestão ambiental.

A incorporação dessas iniciativas no escopo do programa indica a configuração de uma visão mais abrangente do papel dos aglomerados industriais – e das micro, pequenas e médias empresas – na promoção do desenvolvimento regional e, particularmente, das localidades nas quais estão inseridos.

5. Referências bibliográficas

AUREA, A. P.; GALVÃO, A. C. F. *Importação de Tecnologia, Acesso às Inovações e Desenvolvimento Regional: O Quadro Recente no Brasil*. Brasília-DF: Texto para Discussão nº 616, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, dezembro de 1998, 37p.

CONTADOR JÚNIOR, O. *Tecnologia e Proteção Ambiental nas Indústrias do Couro e Calçados na Região de Jaú – SP*. Araraquara-SP: Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, Uniara, junho de 2004, 174p.

- CONTADOR JÚNIOR, O.; PAULINO, S. R. O papel das articulações locais na difusão de tecnologia: resíduos industriais da produção de couro e calçados na região de Jaú – SP. In: ICTR 2004 – Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia em Resíduos e Desenvolvimento Sustentável, Florianópolis, 17 a 20 de outubro de 2004, 12p.
- DONAIRE, D. *Gestão Ambiental na Empresa*. Atlas, São Paulo, 1999, 169p.
- DOSI, G. The nature of the innovative process. In: DOSI, G. et al. (ed.). *Technical Change and Economic Theory*, Pinter Publishers, 1988, p.221-238.
- EKVALL, T. Introduction to the special issue: “Environmental Assessments and Waste Management”. In: *Journal of Cleaner Production*, 13, Elsevier Ltd., 2005, p. 209-211.
- FRITSCH, M.; FRANKE, G. Innovation, regional knowledge spillovers and R&D cooperation. In: *Research Policy*, 33, Elsevier Ltd., 2004, p. 245-255.
- GOLDSTEIN, D. Theoretical perspectives on strategic environmental management. In: *Journal of Evolutionary Economics*, 12, Springer-Verlag, 2002, p. 495-524.
- GUTOWSKI, T. et al. Environmentally benign manufacturing: Observations from Japan, Europe and the United States. In: *Journal of Cleaner Production*, 13, Elsevier Ltd., 2005, p. 1-17.
- IGLIORI, D. C. *Economia dos Clusters Industriais e Desenvolvimento*. São Paulo: Iglu/FAPESP, 2001.
- JAFFE, A. B.; TRAJTENBERG, M.; HENDERSON, R. Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidence by Patent Citations. In: JAFFE, A. B. & TRAJTENBERG, M., *Patents, Citations, and Innovations: Window on the Knowledge Economy*, The MIT Press, 2002, p.155-177.
- KEMP, R.; ARUNDEL, A. *Survey Indicators for Environmental Innovation*, IDEA Paper Series, 8, 1998, 26p.
- LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E. *Políticas para promoção de arranjos produtivos locais e inovativos locais de micro e pequenas empresas: conceito, vantagens e restrições e equívocos usuais*. RedeSist, IE/UFRJ, 2003.
- LEE, S.; RHEE, S. From end-of-pipe technology towards pollution preventive approach: to evolution of corporate environmentalism in Korea. In: *Journal of Cleaner Production*, 13, Elsevier Ltd., 2005, p. 387-395.
- LUNDAN, S. M. (ed.). *Multinationals, Environment and Global Competition*. Research in Global Strategic Management, volume 9, Elsevier Ltd., 2004, p. 1-22.
- METCALFE, J. S. The diffusion of innovation: an interpretative survey. In: DOSI, G. et al. (org), *Technical Change and economic theory*. London: Pinter Publishers Ltd, 1988.
- SUZIGAN, W.; FURTADO J.; GARCIA, R.; SAMPAIO, S. Aglomerações industriais no estado de São Paulo. In: *Economia Aplicada – Brazilian Journal Applied Economics*, Departamento de Economia FEA/USP, FIPE, vol. 5, nº 4, outubro-dezembro 2001.
- YOUNG, C. E. F.; LUSTOSA, M. C. J. *Meio Ambiente e Competitividade na Indústria Brasileira*. Grupo de Pesquisa em Economia do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, Instituto de Economia, UFRJ, 2000, 11p.
- WATANABE, C. et al. Technological diversification and assimilation of spillover technology: Canon’s scenario for sustainable growth. In: *Technological Forecasting and Social Change*, 71, Elsevier Ltd., 2004, p. 941-959.