

De lá pra cá ou de cá pra lá? transferência de tecnologia ambiental filial-matriz

From there to here or from here to there? environmental technology transfer – subsidiary – headquarters

José Antônio Puppim de Oliveira* José Jorge Abraim Abdalla**

Resumo

O trabalho resulta do estudo de casos em unidades de filiais de empresas de capital estrangeiro, no Brasil, onde foram desenvolvidas tecnologias ou melhorias de processos ambientais e cujos resultados passaram a ser utilizados nas respectivas matrizes ou em outras unidades da empresa, no exterior. O estudo é interessante por dois aspectos. Por um lado, a visão de transferência de tecnologia, no Brasil, é vista muitas vezes com um viés de ação governamental. Porém, cada vez mais, o setor privado é que detém a tecnologia, principalmente as empresas transnacionais. Por outro lado, geralmente a transferência de tecnologia é vista como um mecanismo unidirecional, ou seja, dos países desenvolvidos para aqueles chamados em desenvolvimento. Este estudo mostra que nem sempre é assim

Palavras-chave: Transferência de tecnologia. Política de tecnologia. Tecnologia ambiental

Abstract

This paper is a result of case studies related to foreign subsidiaries in Brazil that developed environmental technologies which they passed on to the their headquarters and other foreign subsidiaries. The study is interesting for two reasons: on one hand, technology transfer in Brazil is widely perceived as originating through government actions. However, more frequently the private sector is developing technology, mainly by multinational companies. On the other hand, technological transfer is usually seen as emanating from developed countries and passed on to countries in development: this study shows that this is not always the case.

Keywords: Technology transfer. Environmental policy. Environmental technology.

Introdução

Quando se fala em transferência de tecnologia, em geral pensamos na tecnologia vinda dos países ricos para os países mais pobres, ou seja, transferência Norte-Sul (United Nations, 1996; PETESCH, 1992; KOENIG, 1995; OTA, 1993). Porém, a transferência de tecnologia de países em desenvolvimento para países desenvolvidos, embora, certamente, não seja regra, parece que tem sido significativamente aumentada nos últimos anos. No caso das empresas transnacionais, é cada vez mais comum isto acontecer da filial para a matriz. Este artigo tenta entender de que forma esta transferência de tecnologia ambiental da filial para a matriz acontece e que fatores tem permitido isto.

O estudo tomou como ponto de partida o diagnóstico da situação da gestão ambiental em um grupo de indústrias do estado do Rio de Janeiro, no qual foram identificadas práticas de gestão ambiental e fatores que influenciam mudanças nestas práticas, como procedimentos adotados, estrutura da gestão ambiental, informação sobre questões de gestão ambiental e instrumentos, além de fatores tecnológicos, institucionais, políticos e econômicos que influenciam a gestão ambiental das empresas (PUPPIM DE OLIVEIRA, 2003).

Dentre as 23 empresas que se dispuseram a fornecer informações mais detalhadas, foram selecionadas, para o estudo, as que possuíam capital majoritário estrangeiro e que, tendo desenvolvido tecnologias nas filiais, transferiram seus resultados para

* Ph.D. em Planejamento pelo Massachusetts Institute of Technology - MIT, EUA.

Mestre em Planejamento Regional e Ambiental pela Universidade de Hokkaido, Japão. Engenheiro de Sistemas Eletrônicos, pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica - ITA. puppim@fgv.br

** Pesquisador do Centro Internacional de Desenvolvimento Sustentável da Fundação Getúlio Vargas

outras unidades da empresa. Foram identificadas duas empresas dentro das condições descritas. A partir daí, utilizou-se o método de estudo de casos, aplicado quando se pretende realizar pesquisa exploratória e particularmente útil, para gerar hipóteses sobre fatores que influenciam na escolha de determinados tipos de ações. Assim, as conclusões são restritas aos casos estudados, não podendo ser generalizadas para o universo das empresas.

1 Transferência de tecnologia entre países

O termo transferência de tecnologia pode, de maneira ampla, ser considerado como sendo o deslocamento de um conjunto de conhecimentos e práticas tecnológicas de uma entidade a outra, incluindo as diversas etapas componentes do processo. Para a OECD (1973), a transferência de tecnologia deve ser vista, não em termos de um ato de transferência, mas em termos de integração de vários elementos de uma ação que têm, tradicionalmente, sido administrados em separado.

A falta de tecnologia tem custos relativamente altos. No Brasil, os gastos anuais com a compra de tecnologia, de *royalties* ao exterior e licenciamento de programas de computador, montam a mais de US\$ 3 bilhões, enquanto que as receitas de suas vendas, a maior parte a título de assistência técnica enviada por filiais de construtoras às suas matrizes, não chega a US\$ 800 milhões, gerando um déficit relacionado com a tecnologia de cerca de US\$ 2,2 bilhões por ano.

A maioria dos desenvolvimentos tecnológicos, nos países industrializados, ocorre no setor privado (OECD, 1995). Com as tecnologias ambientais não é diferente. Assim, se os países em desenvolvimento têm por objetivo receber novas tecnologias dos países desenvolvidos, as empresas privadas exercem papel fundamental. As empresas multinacionais são responsáveis por grande parte da atividade manufatureira dos países da América Latina, como Brasil, México e Argentina, assim como de outros países em desenvolvimento, como Cingapura, Malásia ou Indonésia. Elas, com sua cultura e objetivos comuns, independentemente dos países onde atuam, estão entre os principais agentes de transferência de tecnologia.

A transferência de tecnologia para uma nova unidade, dentro de uma empresa, foi estudada por Villar e Souza (1994), que propõem a adoção das seguintes etapas para a concretização da transferência, a partir da adaptação dos mecanismos para a difusão de tecnologia:

- Estágios do receptor no ambiente do fornecedor de tecnologia, visando ambientação, observação e aprendizado dos métodos produtivos;
- Montagem dos “lay-outs” fabris e fornecimento de especificações de equipamentos e periféricos pelo fornecedor de tecnologia;
- Contratação de consultorias e engenharia de terceiros, para auxílio no desenvolvimento e implementação da nova unidade;
- Homologação e aprovação dos produtos pelos clientes e estabelecimento de contato íntimo com sua engenharia ou com o próprio mercado consumidor;
- Transferência de pessoal entre fornecedor e receptor, temporariamente ou não;
- Manuais, normas, especificações de produto e processo, em suma, todo o conhecimento que pode ser registrado de alguma forma.

Amesse e Cohendet (2001) sugerem que, com as mudanças ocorridas nas empresas, a partir dos anos 90, existe uma nova visão, que, ao invés de considerar uma determinada tecnologia sendo transferida de uma unidade econômica bem definida para outra também bem definida, considera-se a transferência tecnológica essencialmente como um processo específico de transferência de conhecimento, que depende do modo como as empresas e outras instituições administram esse conhecimento, e, em particular, de suas capacidades de absorção e da estratégia de transmissão do conhecimento.

Autores, como Schmidheiny (1992), consideram que, transferência de tecnologia como conceito não traduz adequadamente a natureza do desafio levantado pelo desenvolvimento sustentável, preferindo a expressão cooperação tecnológica, que implica um leque mais amplo de objetivos e focaliza mais de perto o desenvolvimento da empresa. Assim, cooperação tecnológica enfatizaria particularmente a criação da infra-estrutura, da capacidade de gerar riqueza e da competitividade de um país. O termo cooperação tecnológica implicaria em um processo interativo de troca de tecnologias, adaptando-as às condições locais e promovendo a capacitação para o domínio completo do processo tecnológico.

A cooperação tecnológica internacional, por sua vez, deve contribuir para promover novos conhecimentos e novas tecnologias, tornando os países parceiros na inovação. A participação de pesquisadores e técnicos em redes técnico-científicas internacionais, bem como a ampliação do acesso a informações e a promoção de intercâmbio entre pesquisadores, engenheiros e outros técnicos são fatores importantes para o fortalecimento da cooperação.

2 Transferência de tecnologia ambiental

A questão tecnológica está constantemente presente nos debates Norte-Sul, na área ambiental. Por um lado, existe a preocupação com a transformação dos países em desenvolvimento no “paraíso da poluição”, para as empresas, especialmente transnacionais, onde elas poderiam ter maior liberdade para poluir devido a menores exigências ambientais. Isto, apesar de ser um assunto recorrente (Pimenta, 1987), existe pouca evidência de que realmente tem acontecido (LETCHUMANAN and KODAMA, 2000).

Por outro lado, há a idéia de que a melhora tecnológica, nos países em desenvolvimento, tem sido colocada como fundamental para a busca de um desenvolvimento mais sustentável (BARNETT, 1990; TIFFEN and MORTIMORE, 1994). Um dos mecanismos para esta melhora tecnológica seria a transferência de tecnologia dos países desenvolvidos para os países em desenvolvimento.

Muitos exemplos de cooperação tecnológica ambiental entre países desenvolvidos e em desenvolvimento começaram a ocorrer através de programas de “ajuda” ambiental, como os do MITI (Ministério do Comércio Internacional e Indústria do Japão), da GTZ - Agência de Cooperação Tecnológica da Alemanha, ou o programa Technology Partnership Initiative, do Reino Unido (PUPPIM de OLIVEIRA, 1999). A ajuda ambiental tem sido usada para aumentar o financiamento de tecnologias aos países em desenvolvimento e na cooperação entre empresas dos países desenvolvidos e em desenvolvimento (MANSLEY e PARKER, 1995). Cabe ao setor público, entretanto, exercer o papel fundamental de promover a interação entre os setores privados dos países desenvolvidos e as organizações dos países em desenvolvimento incumbidos de cooperação tecnológica e investimentos em tecnologias ambientalmente limpas (BARNETT, 1990; BLACKLAWS, 1995).

A Agenda 21, o documento mais importante produzido pela Conferência das Nações Unidas, sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, em 1992, ao propugnar a busca por um desenvolvimento *que atenda às necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de atendimento às gerações futuras*, fortalecendo e divulgando o conceito de desenvolvimento sustentável, cunhado pela Comissão Brundtland (WCED, 1987), reserva um de seus capítulos, o capítulo 34 - “Transferência de tecnologia ambientalmente saudável, cooperação e fortalecimento institucional”, para recomendar a melhoria das condições e processos relativos à disponibilização de informações científicas e tecnológicas e acesso às tecnologias e sua transferência, em particular para os países em desenvolvimento.

Porém, existem alguns problemas nesta abordagem. Barbieri (1997) chama a atenção para o fato de que uma grande parte dos conhecimentos tecnológicos úteis é de domínio público, porém é preciso examinar cuidadosamente os impactos dos direitos de propriedade intelectual sobre o acesso de tecnologias ambientalmente saudáveis, particularmente para os países em desenvolvimento. Schmidheiny (1992), define a transferência de tecnologia como “o deslocamento da tecnologia essencial para o desenvolvimento econômico de onde ela existe para onde ela é necessária”, considera que este tem sido há muito tempo o contencioso das discussões entre os países industrializados e em desenvolvimento. Geralmente essa tem sido uma questão nebulosa, pois, segundo o autor, a “transferência de tecnologia” é vista amiúde por ambos os lados como um eufemismo para transferência de capital. Empresas dos países desenvolvidos estariam mais preocupadas em vender as suas tecnologias, independentemente de saber se as mesmas são as mais adequadas aos problemas ambientais existentes nos países em desenvolvimento.

Os problemas ambientais com que os países em desenvolvimento se defrontam são diferentes daqueles dos países desenvolvidos, estando os primeiros mais preocupados com os danos causados hoje, principalmente pela contaminação das águas e com a poluição do ar, do que com potenciais problemas futuros. Existe o argumento de que os países em desenvolvimento não devem se preocupar tanto com tecnologias ambientais avançadas, pois, para se desenvolverem economicamente, tem que seguir o mesmo caminho “sujo” dos países desenvolvidos, ou seja, sujar para, depois que crescer economicamente, ter dinheiro para limpar. Porém, argumenta-se que, ao contrário do que possa parecer, para resolver problemas ambientais, não é necessário prejudicar o crescimento econômico, sendo sensivelmente mais barato enfrentar os problemas agora, do que aguardar pelos danos futuros (LITVEN, 1998). Este caminho “mais limpo” passa pelo desenvolvimento tecnológico, que deve ser deixado às empresas. Elas que dominam a tecnologia, em vez de os governos e entidades reguladoras forçarem a adoção de tecnologias particulares às empresas mais do que permitindo-lhes buscar o meio mais barato de reduzir as emissões. Deve-se buscar regulações que estimulem o desenvolvimento tecnológico, e não padronizá-lo.

Outro fator que tem impulsionado a evolução da tecnologia ambiental é a mudanças de muitas empresas em relação às questões sócio-ambientais (PUPPIM DE OLIVEIRA, 2002). A evolução da preocupação ambiental das empresas, nas últimas décadas, fez com que, principalmente a partir dos anos 1990, muitas empresas passassem a ver questões sócio-ambientais como fundamentais para a sustentabilidade e crescimento do negócio. Assim, tornou-se comum adotar códigos voluntários de conduta, como o “Responsible Care” (Atuação Responsável, utilizado pelas indústrias químicas), e normas internacionais ISO 14000 (de

gestão ambiental, auditorias ambientais, avaliação de desempenho ambiental, rotulagem ambiental, avaliação de ciclo de vida de produtos e introdução de aspectos ambientais no desenvolvimento de produtos). As empresas com essa preocupação são consideradas em um estágio posterior àquelas cujas ações ambientais limitam-se à obediência da legislação ambiental, pois buscam resolver os problemas ambientais de forma sistêmica e pró-ativa, e, assim tentando, gerar valor com os aspectos sócio-ambientais.

Embora o modelo adotado no Brasil privilegie o financiamento para o desenvolvimento tecnológico às universidades, identificadas como principais fontes de desenvolvimento tecnológico, algumas empresas, principalmente as grandes estatais e multinacionais, instaladas no país, conseguem produzir desenvolvimentos tecnológicos utilizando-se, na maior parte, de recursos próprios. Com isso há um grande potencial de desenvolvimento tecnológico fora da esfera pública ou acadêmica. Parte deste conhecimento já começa a ser transferido para fora. Aqui estudaremos como isto acontece no caso das multinacionais.

3 Casos

Escolhemos dois estudos de casos de ocorrência de transferência de tecnologia Sul-Norte, em firmas multinacionais, no Brasil.

3.1 Tribel/Bayer

3.1.1 Histórico

A Tribel – Tratamento de Resíduos Industriais de Belford Roxo S.A. - é uma empresa surgida da união entre a área ambiental da Bayer, uma das mais tradicionais prestadoras de serviços ambientais no País e a Tredi, empresa de origem francesa com renomada capacitação no segmento, que está instalada em uma área de 600.000 m², em Belford Roxo, município da Baixada Fluminense no estado do Rio de Janeiro. Atua na área de serviços, oferecendo ao mercado brasileiro modernas alternativas para o gerenciamento e tratamento de resíduos. O faturamento da Tribel, em 2002, foi de cerca de R\$ 18 milhões. A Empresa possui 68 empregados em seu Quadro, dos quais cerca de 40 % com nível superior de escolaridade.

Criada em 2001, a Tribel possui um Sistema Integrado de Proteção Ambiental composto de um Incinerador de Resíduos (forno rotativo e estático), um Aterro Industrial classe I (resíduos perigosos), uma Estação de Efluentes Industriais e um Laboratório Ambiental, para análises físico-químicas e biológicas. Todo o sistema mencionado está licenciado pelo Órgão Ambiental do Estado (FEEMA) e foi construído, pela Bayer, entre os anos de 1984 a 1992, para seu uso exclusivo. A Bayer, fundada há 136 anos na Alemanha, está instalada no Brasil desde 1896, possuindo mais de 2000 empregados nas unidades localizadas no Rio de Janeiro, São Paulo e Porto Alegre. Com a crise econômica do país, a partir de 1990 e a consequente diminuição das atividades industriais da empresa, as instalações de sua área ambiental ficaram superdimensionadas, levando-a a realizar serviços para outras empresas e para órgãos públicos. Em 1997/1998, as receitas dos serviços externos das unidades já representavam 2/3 das receitas totais. Decidiu-se então, em 2001, criar-se a nova empresa – Tribel - voltada, exclusivamente, para a prestação de serviços ambientais.

3.1.2 Tecnologia

Os desenvolvimentos tecnológicos ambientais, identificados na filial da Empresa e transferidos para a Matriz, têm como foco, o Incinerador de Resíduos e, embora realizados ao tempo em que o mesmo pertencia à Bayer, hoje faz parte da Tribel. O Incinerador de Resíduos da TRIBEL tem capacidade para incinerar cerca de 6.000 ton/ano, e é composto por um sistema de combustão, do qual fazem parte: um forno rotativo, um forno estático, uma câmara pós-combustão e um sistema de tratamento dos gases. Os equipamentos instalados na empresa são idênticos a outros existentes nas unidades da Bayer, na Alemanha, Bélgica e outros países.

Tradicionalmente, para a solução de problemas técnicos, a empresa recorria à matriz. A distância e, principalmente, a estrutura pesada de decisão na Matriz, tornando lenta a resposta às necessidades técnicas locais, incentivou a filial brasileira a procurar soluções para seus problemas, usando criatividade. A filial brasileira, por seu próprio tamanho, possui poder de decisão mais rápido, e suas áreas de produção e desenvolvimento possuem autonomia financeira, em níveis variados, para executar pesquisas e desenvolvimento de tecnologias.

O primeiro caso de desenvolvimento tecnológico da filial deu-se com a utilização de cimento refratário, no forno rotativo. Tradicionalmente utilizam-se tijolos refratários nos fornos o problema com o rápido desgaste do material utilizado, provocado pela erosão e queima de metais alcalinos, obrigava a parada do forno, em média, a períodos em torno de três meses, com os consequentes prejuízos econômicos pela sua não utilização.

A empresa decidiu pesquisar a alternativa de substituição de tijolos por cimento, e fez contatos com uma firma cimenteira do país para o desenvolvimento conjunto de um cimento refratário especial, com alto teor de cromo e dureza. O início dos testes teve que aguardar um período de convencimento dos dirigentes da matriz, e após autorizados, foram acompanhados em todas as fases pelos técnicos da Matriz. O experimento teve sucesso, permitindo a utilização do forno, sem interrupção, por cerca de 2 anos, com os conseqüentes ganhos econômicos e ambientais pelo maior número de horas de funcionamento. A adoção do novo material pela Matriz foi imediata, uma vez que os técnicos de lá adquiriram o conhecimento do processo durante os testes no Brasil.

O segundo desenvolvimento tecnológico transferido, refere-se ao processo de injeção de oxigênio, no incinerador rotativo.

O funcionamento do incinerador rotativo implica na injeção de ar continuamente no mesmo. Os resíduos, por sua vez, são colocado descontinuamente no incinerador, por meio de bombonas. O processo provoca alterações na temperatura, tendo-se verificado que elementos químicos que permaneciam na parte de baixo do forno nem sempre queimavam completamente, provocando a emissão de gases poluentes. A solução tecnológica seria aumentar a capacidade de queima do forno, o que poderia ser conseguido com o aumento de oxigênio no mesmo.

Para conhecer técnicas de utilização de oxigênio puro, foram feitas visitas a um Instituto de Pesquisas, na Argentina, e também a uma empresa alemã, que desenvolve pesquisas na área. A partir dessas visitas, que confirmaram a possibilidade de utilização de oxigênio puro, no processo, foi solicitada à Matriz autorização para o desenvolvimento de uma sonda que injetasse oxigênio no Incinerador Rotativo. A inovação obteve sucesso e proporcionou o aumento da queima de resíduos de 3600 ton/ano para 6000 ton/ano. Com a queima total dos resíduos depositados no forno, as emissões de gases passaram a ficar bastante abaixo dos limites máximos estabelecidos pela legislação ambiental.

O sucesso da inovação levou à sua adoção imediata pela Matriz, implantada pelos técnicos que acompanharam o desenvolvimento da mesma no Brasil.

3.2 Lubrizol

3.2.1 Histórico

A Lubrizol é uma empresa fabricante de sistemas de aditivos para óleos lubrificantes, combustíveis e tintas. Foi fundada em 1928, em Ohio, nos Estados Unidos, e hoje possui fábricas em 15 países, mantendo centros de pesquisa nos Estados Unidos, Grã-Bretanha e Japão. Com cerca de 4000 empregados em todo o mundo, o faturamento da empresa é de US\$ 2 bilhões anuais. Em suas atividades de pesquisas com novos tipos de fluidos, a empresa manifesta intenção de criar produtos que possam ajudar a diminuir os impactos no meio ambiente e é uma das indústrias químicas que aderiram ao conceito de Atuação Responsável (Responsible Care). Iniciou suas atividades, no Brasil, na década de 1980 com a inauguração de uma filial para comercialização de seus produtos, construindo em seguida uma fábrica em *joint-venture* com a Shell, denominada IAB S.A. – Indústria de Aditivos do Brasil. Em 1990, a Empresa comprou a parte da Shell no empreendimento e passou a denominar-se Lubrizol do Brasil Aditivos Ltda.

Os produtos fabricados no Brasil têm toda a sua formulação desenvolvida nos centros de pesquisa da Matriz. Com faturamento em torno de US\$ 50 milhões anuais, a Lubrizol do Brasil, localizada no município de Belford Roxo, na Baixada Fluminense, possui 68 empregados, dos quais 18 trabalhando diretamente nas plantas de operação. A estrutura da Empresa é formada de duas diretorias: Diretoria de Operações - responsável pela área ambiental da empresa - e Diretoria de Vendas, subordinadas ao Presidente, que é responsável também pelas vendas da Matriz para a América Latina.

3.2.2 Tecnologia

O processo de obtenção de diversos componentes da fabricação de aditivos pela Lubrizol dá origem a cerca de 100 ton/ano de resíduos, as chamadas tortas de filtração, basicamente compostas de sílica, óleo neutro, carbonato de cálcio e óxido de cálcio. Até o início dos anos 1990, esses resíduos eram depositados no terreno da própria área da empresa. Havia o cuidado de impermeabilizar o solo, porém o depósito era a céu aberto. Uma determinação da FEEMA, órgão ambiental do Estado do Rio de Janeiro, considerando a disposição inadequada, fez com que a Empresa passasse a procurar alternativas para a disposição ou uso desse passivo ambiental.

A idéia de, a exemplo da Matriz, queimar os resíduos em um incinerador a ser construído na própria fábrica era inviável economicamente, em virtude da pequena escala da produção no país. Buscou-se então, com a ajuda do Órgão Ambiental, identificar os tipos de empresas que poderiam utilizar as tortas de filtração como matérias-primas, tendo-se verificado que olarias e cimenteiras, com pequenas adaptações no processo, poderiam vir a utilizá-las. Um dos técnicos da Lubrizol passou a trabalhar no desenvolvimento do processo, que ao fim veio a ser patenteado. A empresa buscou a patente com o intuito de evitar que futuramente pudessem ser cobrados pela utilização da tecnologia, sem intenção de tirar proveito comercial da mesma.

Por conveniência, uma vez que em torno da fábrica, na época, havia diversas olarias, iniciaram-se os testes junto a uma delas, após algum período de convencimento e discussões contratuais. Com o sucesso do sistema, a olaria passou a receber os resíduos estocados na Lubrizol e, em 1998, praticamente, não havia mais tortas de filtração nos terrenos da Empresa. Apesar do interesse da Matriz, o processo não foi utilizado, uma vez que a formulação da produção de tijolos, no país, era diferente.

Em 1998, a situação econômica brasileira tornou mais vantajoso para a empresa produzir fora do país, desativando-se grande parte da linha de produção e, portanto, interrompendo a geração de tortas de filtração. Em 1999, com a desvalorização do Real, voltou a ser economicamente interessante para a empresa voltar a produzir no país. A linha de produção foi reativada, porém em volume bastante inferior ao anterior. Por outro lado, a maioria das olarias havia fechado. Passou-se, então, a enviar os resíduos para uma cimenteira. No início a empresa assumia apenas a despesa com o pagamento do frete. Atualmente, devido ao aumento da oferta desse tipo de resíduos para as cimenteiras, a empresa paga também para a retirada dos mesmos. A Lubrizol, em vista da legislação ambiental que determina sua responsabilidade sobre a disposição adequada de resíduos, considera que é vantajoso utilizar as cimenteiras para destinação de suas tortas de filtração, em vista do controle ambiental que as mesmas mantêm.

Um outro processo de melhoria ambiental, também resultante da existência de resíduos de tortas de filtração foi, contudo, adotado pela Matriz: os “big bags”, para transporte de resíduos. A coleta de resíduos dos filtros da empresa era feita através de caçambas coletoras abertas, que circulavam entre o local do equipamento e o da disposição, com o conseqüente despejo de excessos pelo caminho. A empresa teve, então, a idéia de recolher os resíduos diretamente dos filtros por meio de sacos plásticos e, para isso, contactou uma empresa fornecedora do material para, juntas, desenvolverem um tipo saco de plástico polietileno especial, revestido, para ser acoplado à saída dos filtros. O desenvolvimento das garras para abraçar a carga foi feito com uma outra empresa. O sistema permite o içamento do “bag” até o filtro, dispensando o uso de caçambas para o transporte e mantendo limpa a área da fábrica.

O “big bag” desenvolvido possui 1m³ de volume e capacidade para 1 ton de resíduos, podendo ser utilizado diversas vezes. Com os “big bags” o transporte da carga até o destino de sua utilização (cimenteiras) pode ser feito por meio de caminhões simples, barateando o frete. O custo do investimento em equipamentos foi pago com a economia conseguida pela substituição dos caminhões com caçambas abertas, anteriormente utilizados, por empilhadeiras. A economia proporcionada, bem como a melhoria ambiental proporcionada pelo sistema, levou-o a ser adotado na Matriz e outras filiais, onde foram feitos contatos com fabricantes locais para a construção dos sacos para transporte de resíduos.

4 Análise dos casos

Os casos de transferência de tecnologia da filial para a matriz, estudados, mostram alguns pontos interessantes, que vamos destacar abaixo.

A importância do cumprimento da legislação como motivação para melhorar a gestão ambiental (fator político). Nos dois casos o cumprimento da legislação foi um fator importante para que as empresas buscassem soluções em termos de gestão ambiental. Porém, no primeiro caso (Tribel), o cumprimento da legislação levou a que a empresa investisse, já na década de 1980s, no sistema integrado de proteção ambiental; e que a partir daí, surgisse a necessidade de inovar, para melhorar a eficiência, quando o sistema se tornou voltado para a prestação de serviços a terceiros. No segundo caso (Lubrizol), a motivação foi, exclusivamente, o atendimento à legislação ambiental, não existindo interesse comercial ou econômico, a princípio.

Fatores econômicos impulsionaram a adoção pela matriz. Ambos os casos tiveram a possibilidade de ganhos econômicos da inovação tecnológica como o principal motivo para adoção pela matriz. Na Tribel, a motivação que levou ao desenvolvimento tecnológico foi prioritariamente econômica, no sentido de busca do aumento da eficiência econômica do negócio, já que a empresa prestava, majoritariamente, serviços ambientais a terceiros, na época da inovação. Na Lubrizol, a inovação veio devido à necessidade de cumprir a legislação, mas levou a ganhos econômicos também. O interesse das respectivas matrizes para a transferência da tecnologia gerada nas filiais, entretanto, foi motivado pela possibilidade de ganhos econômicos proporcionados pelas mesmas. Porém, interessantemente, nenhuma das filiais de empresas estudadas obteve vantagem financeira na transferência da tecnologia para a matriz.

A Inovação surgiu de necessidades de gestão ambiental em ambientes institucionais, políticos, econômicos e sociais diferentes da matriz. Devido a fatores conjunturais da economia brasileira (câmbio) e da empresa (diminuição produção) na época, a Tribel (ou mais especificamente sua precursora) passou ao ramo da gestão de resíduos a terceiros como seu negócio principal. Assim, como dito acima, as inovações foram motivadas para aumentar a eficiência do negócio. Esta motivação não seria tão intensa na matriz, devido a que, possivelmente, o sistema de gestão ambiental não funcionasse prioritariamente na prestação de serviços ambientais para terceiros, como no Brasil. O foco do negócio, na matriz, era produção de produtos do ramo químico.

Na Lubrizol, a necessidade de inovar surgiu, porque não eram viáveis economicamente as soluções usuais de gestão dos resíduos adotadas pela matriz (incineração), devido à menor escala de produção no Brasil. Assim, o corpo técnico da empresa, pressionado pela legislação, teve que buscar outra solução (reaproveitamento em outros processos). Um outro ponto para ambos os casos foi a existência de uma demanda de serviços (Tribel) e produtos (Lubrizol) no Brasil, que talvez não existisse nos países de suas matrizes.

A cooperação com outras organizações foi importante no processo de desenvolvimento tecnológico. Tanto a Tribel como a Lubrizol tiveram contato estreito com organizações externas para poder inovar e desenvolver a tecnologia, que depois foi transferida para a matriz. A Lubrizol buscou a cooperação da Feema para encontrar soluções para seu resíduo. A partir de idéias surgidas desta cooperação, começou o contato e, a cooperação com as empresas que poderiam reaproveitar os resíduos para desenvolver novos processos industriais adaptados para receber os resíduos. A Tribel teve a cooperação de uma empresa cimenteira brasileira para estudar e desenvolver a utilização de cimento no forno; e no desenvolvimento tecnológico de injeção de oxigênio no incinerador, teve apoio de organizações na Argentina e Alemanha.

Ambos os casos de melhorias tecnológicas ambientais referem-se a mudar processos e não produtos. Na Tribel, existiu a necessidade de mudar processos para buscar mais eficiência do negócio. Na Lubrizol, o desenvolvimento tecnológico foi relacionado a mudança de processos de reaproveitamento de resíduos em cimenteiras e olarias.

O papel de técnicos da matriz pode ser diferente. Enquanto que o procedimento de adoção, pela matriz, das melhorias tecnológicas realizados pela Tribel seguiu práticas comprovadas de sucesso para a transferência de tecnologia, com o acompanhamento dos técnicos durante o processo, no caso da Lubrizol, a adoção foi conseguida, a partir de informações passadas ao final do processo.

Considerações finais

Considerando a limitação do método utilizado – estudo de casos – e pela natureza exploratória da pesquisa, as conclusões são restritas aos casos estudados, não podendo ser generalizadas para o universo de empresas. Porém, os casos mostraram os dois pontos colocados na introdução. O primeiro é que existe a transferência de tecnologia Sul-Norte. Não sabemos a sua proporção, mas o interessante é que ela já acontece na esfera das tecnologias ambientais. Segundo, é que o setor privado é importante no desenvolvimento de tecnologias ambientais. As empresas transnacionais, nos países em desenvolvimento, têm um papel importante na criação e transferência de tecnologia.

Vários fatores foram identificados para que o desenvolvimento e transferência de tecnologia ocorressem. A legislação ainda aparece como um dos principais fatores para alavancar a inovação tecnológica na área ambiental. O fator econômico, ecoeficiência, estimulou a transferência de tecnologia para outras unidades. Vimos que o desenvolvimento da tecnologia se deu em ambientes diferentes e identificamos a importância da cooperação com órgãos do setor público.

Referências

- ABDALLA, J. J. A. Marketing de tecnologia: o processo de escolha de tecnologia por empresas de médio porte: um estudo de caso. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) - COPPEAD/UFRJ, 1985.
- AMESSE, F.; COHENDET, P. Technology transfer: revisited from the perspective of the knowledge-based economy. *Research Policy*, Amsterdam, v. 30, n. 9, p. 1459-1478, Dec. 2001.
- BARBIERI, J. C. *Desenvolvimento e meio ambiente*. São Paulo: Vozes, 1997.
- BARBIERI, J. C. *Produção e transferência de tecnologia*. São Paulo: Ática, 1990.
- BARNETT, A. The diffusion of energy technology in the rural areas of developing countries: a synthesis of recent experience. *World Development*, Oxford, v. 18, n. 4, p. 539-553, 1990.
- BLACKLAWS, S. K. Environmental technology cooperation- background to the setting up of the technology partnership initiative. In: UNITED NATIONS (Coord.). *Technological capacity-building and technology partnership: field findings, country experiences and programs*. New York: United Nations Press, 1995.
- DEWEES, P.A.; HOFFMANN, Thomas. *Trends in development assistance for renewable energy*. Washington, DC: IIED, World Bank, 1983.
- DONAIRE, D. *Gestão ambiental na empresa*. São Paulo: Atlas, 1995.

- ÍNDIA. Ministry of Environment and Forests. *Environment action program in India: Transfer of technology for small industries*. IN: SEMINAR HELD IN SCHLOSS, 5th-8th July. Paris: OECD, 1973.
- KOENIG, D. Sustainable development: linking global environmental change to technology cooperation. In: DWIVEDI, O. P.; VAJPEYI, D. (Coord.). *Environmental policies in the third world: a comparative analysis*. Westport: Greenwood Press, 1995.
- LETCHUMANAN, R.; KODAMA, F. Reconciling the conflict between the 'pollution-haven' hypothesis and an emerging trajectory of international technology transfer, *Research Policy*, v. 29, n. 1, p. 59-79, jan. 2000.
- LITVEN, Daniel. Dirt poor. Disponível em: <www.economist.com/surveys>. Acesso em: 19 mar. 1998.
- MANSLEY, Mark; PARKER, Nicholas. *Financing the transfer of environmentally sound technology*. New York: U.N. Department for Policy Coordination and Sustainable Development, 1995.
- OFFICE OF TECHNOLOGY ASSESSMENT OF THE US CONGRESS. *Development assistance, export promotion, and environmental technology*. Washington D.C.: U.S. Government Printing Office, 1993.
- ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. *Technologies for cleaner production and products*. Paris, 1995.
- PETESCH, P. L. *North-South environmental strategies, costs, and bargains*. Washington, DC: Overseas Development Council, 1992.
- PIMENTA, J. C. P. Multinational corporations and industrial pollution control in Brazil. In: PERSON, C. (Coord.). *Multinational corporations, environment, and the third world*. Durham: Duke University Press, 1987.
- PUPPIM DE OLIVEIRA, J. A. Análise da situação da gestão ambiental nas indústrias do Estado do Rio de Janeiro. *Revista de Administração Pública (RAP)*, Rio de Janeiro, v. 38, n. 2, p. 261-286, 2003.
- PUPPIM DE OLIVEIRA, J. A. Entendendo as respostas empresariais aos desafios sócio-ambientais no Brasil: dois estudos de caso. *Revista Portuguesa e Brasileira de Gestão*, v. 1, n. 1, p. 56-70, 2002.
- PUPPIM DE OLIVEIRA, J. A. How to stimulate investments in and sharing of environmental technology between developed and developing countries: a research note. *Revista Baiana de Tecnologia – TECBAHIA*, Camacari, v. 14, n. 2, maio/ago. 1999.
- SCHMIDHEINY, S. *Mudando o rumo: uma perspectiva empresarial global sobre desenvolvimento e meio ambiente*. Rio de Janeiro: FGV, 1992.
- TIFFEN, M.; MORTIMORE, M. Malthus controverted: the role of capital and technology in growth and environmental recovery in Kenya. *World Development*, Oxford, v. 22, n. 7, p. 997-1010, 1994.
- UNITED NATIONS. *Emerging forms of technological cooperation: the case of technological partnership*. New York, 1996.
- VILLAR, Carlos A.; SOUZA, Luiz A. F. Transferência de tecnologia às novas unidades de uma empresa. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 18., 1994, São Paulo. *Anais...* São Paulo: USP/NPGCT/FIA/PACTO, 1994. p. 1-16.
- WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. *Our Common Future*. Oxford, U.K.: Oxford University Press, 1987.

Recebido em: 02/12/2003

Aprovado em: 21/12/2003.