

## **Transferência Internacional de Tecnologia em Empresas Multinacionais Brasileiras: Caso do Setor Siderúrgico**

### **International Technology Transfer in Brazilian Multinational Companies: The Steel Industry Case**

Marcos Roberto Piscopo

Professor do Programa de Mestrado Profissional em Administração - Gestão de Projetos da Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, Brasil  
mpiscopo@uninove.br

Emerson Antonio Maccari

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Administração - PPGA da Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, Brasil  
maccari@uninove.br

Editor Científico: José Edson Iara  
Organização Comitê Científico  
Double Blind Review pelo SEER/OJS  
Recebido em 22.08.2012  
Aprovado em 18.10.2012



Este trabalho foi licenciado com uma Licença Creative Commons - Atribuição – Não Comercial 3.0 Brasil

## RESUMO

Este trabalho foi elaborado com o propósito de analisar como ocorre a transferência de tecnologia nas empresas brasileiras do setor siderúrgico, que se encontram em processo de internacionalização. A partir de estudos de casos conduzidos junto a duas empresas siderúrgicas, identificamos as principais motivações, o processo e os resultados vivenciados por essas organizações. Verificamos que a transferência de tecnologia pode aumentar a velocidade da inovação em produtos e processos nas subsidiárias, e contribuir, significativamente, para sua competitividade. Por outro lado, as partes envolvidas necessitam investir fortemente em recursos tangíveis e intangíveis, para reduzir sua exposição aos riscos e superar as dificuldades inerentes a esse processo. Portanto, concluímos que existe a necessidade de um processo estruturado e contínuo para transferência de tecnologia.

**Palavras-chave:** Transferência de tecnologia; Internacionalização; Siderurgia.

## ABSTRACT

This work has been written with the purpose of analyzing the process of technology transfer in Brazilian steel companies who are going international. Through two case studies carried out in steel companies, we found the main motivations, the process, and the results experienced by these organizations. We noticed that technology transfer can increase product and process innovation speed in subsidiaries and significantly contribute to their competitiveness. On the other side, the involved parties must strongly invest in tangible and intangible resources to reduce their exposition to risks and overcome the difficulties inherent in this process. Therefore, we concluded that there is a need for a structured and continuous process of technology transfer.

**Keywords:** Technology transfer; Internationalization; Steel industry.

## 1 INTRODUÇÃO

Inicialmente utilizada por empresas localizadas em países desenvolvidos, para elevar a competitividade de suas subsidiárias em países em desenvolvimento, devido às dificuldades destes para criar novas tecnologias, a transferência internacional de tecnologia, mais recentemente, tem considerado os últimos também como provedores e não somente como receptores. O avanço da globalização dos mercados e a emergência de novas economias, como os BRICs, que têm apresentado significativa evolução tecnológica, contribuíram para esse novo contexto.

Ainda que os fluxos de conhecimento sejam relevantes para explicar a emergência das empresas multinacionais (EMNs), diferentes componentes da literatura proporcionam resultados contraditórios, especificamente quando se discute os fluxos de conhecimento nos níveis intrafirma (dentro da EMN), interfirma (entre a EMN e outras empresas) e extrafirma (entre a EMN e seus clientes) (Adler & Hashai, 2007). A literatura sobre transferência de tecnologia intra e interfirma revela que essa normalmente é tratada como um desafio a ser superado, existindo extensa exploração de vários aspectos relacionados a sua eficácia, incluindo, mas não se limitando aos dificultadores (Szulanski, 1996), às barreiras culturais (Kedia & Bhagat, 1988), ao processo de transferência (Faems, Janssens, & Van Looy, 2007), aos fatores econômicos (Contractor & Sagafi-Nejad, 1981; Marton, 1986), à capacidade de absorção do destinatário (Lichtenthaler & Lichtenthaler, 2010), aos custos e benefícios (Jensen & Scheraga, 1998), aos modelos de transferência (Harris & Harris, 2004; Jakoda, 2007) e aos riscos (Wong, Maher, Nicholson, & Bai, 2003). Apesar da grande quantidade de estudos sobre transferência de tecnologia, a maioria absoluta explora esse processo, partindo dos países desenvolvidos e, com destino, àqueles em desenvolvimento.

Mesmo diante da grande importância estratégica da transferência de tecnologia intrafirma em empresas multinacionais, sua gestão ainda é difícil de ser bem entendida (Malik, 2002). Portanto, a transferência de tecnologia requer uma gestão dedicada e fundamentada em um conjunto de habilidades organizacionais bem desenvolvido, visto que se trata de um processo recorrente e não de uma atividade eventual administrada de forma específica (Stock & Tatikonda, 2000).

Diante dessa situação, existem vários esforços em busca da construção de modelos mais eficazes de transferência. Alguns deles abordam o sistema sócio-técnico (Harris & Harris, 2004), a adoção de tecnologia internacional (Di Benedetto, Calantone, & Zhang, 2003), os tipos de canais de comunicação e a difusão do conhecimento (Malik, 2002), os componentes da tecnologia (Bommer, Janero, & Luper, 1991), os elementos do processo de transferência (Rebentisch & Ferretti, 1995), entre outros. Ocorre que esses modelos foram concebidos, considerando a transferência de tecnologia de países desenvolvidos para países em desenvolvimento, contudo, quando estes assumem o papel de transmissores, a aplicação dos referidos modelos necessita ser melhor discutida.

Grande parte da literatura sobre transferência de tecnologia foca nos aspectos de manufatura e tecnologias “*hard*”, de certa forma, negligenciando as tecnologias “*soft*” e outras formas de conhecimento, conseqüentemente, deixando de considerar aspectos relevantes do processo internacional de transferência de tecnologia (Malik, 2004).

Com o avanço de seu processo de internacionalização, as empresas brasileiras não somente aumentaram sua presença em mercados externos, mas, também, ampliaram a natureza das atividades conduzidas em suas unidades estrangeiras. Dados da Sociedade Brasileira de Estudos de Empresas Transnacionais e da Globalização Econômica [SOBEET] (2009) apontam que entre essas atividades se destacam vendas e distribuição (44,6%), produção de bens e serviços (28,6%), logística e suporte (10,7%), pesquisa e desenvolvimento (1,8%), finanças (1,8%) e demais atividades (12,5%). Contudo, na expansão internacional, são necessários recursos, tempo e esforços, além do rompimento de paradigmas e do desenvolvimento de habilidades que viabilizem a transferência, para as unidades estrangeiras, de processos e conhecimentos gerados e aperfeiçoados no país de origem da empresa multinacional (Almeida, 2007). Essas habilidades ajudariam a organização a elevar sua eficiência global, a partir de reduções de custo, e a aumentar sua capacidade de atender mercados cujas necessidades são específicas e que requerem soluções customizadas (Oliveira Júnior, Boehe, & Borini, 2009).

Ainda que o número de empresas multinacionais brasileiras seja pequeno, elas têm crescido mais do que suas concorrentes domésticas e se posicionado de forma competitiva diante de seus concorrentes, nos mercados estrangeiros (Cyrino &

Barcellos, 2006). Existe determinado consenso a respeito da falta de suporte governamental para a expansão internacional de empresas brasileiras e como isso impacta negativamente esse processo. Alem e Cavalcanti (2005) sugerem que as políticas de apoio à internacionalização podem, inclusive, beneficiar o país de origem das suas multinacionais, por meio do estabelecimento de contrapartidas, dentre as quais se destacam a criação de postos de emprego, a elevação das exportações e a transferência de tecnologia, a partir da estruturação de escritórios de engenharia e incremento dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento.

Considerando a relevância da transferência de tecnologia intra e interfirma para as empresas multinacionais e o avanço do processo de internacionalização das empresas brasileiras, associado à elevação da capacitação tecnológica do Brasil, nota-se a existência de uma lacuna de conhecimento relacionada à transferência de tecnologia entre as matrizes e suas unidades, além dos parceiros estrangeiros. Portanto, o presente trabalho busca explorar as seguintes questões: por que e como as empresas multinacionais brasileiras transferem tecnologia para suas unidades e parceiros internacionais? Mais especificamente, busca-se entender as razões pelas quais a transferência de tecnologia é efetuada, os atores participantes, os meios utilizados, as dificuldades encontradas, os riscos assumidos e algumas lições aprendidas.

Esse artigo está estruturado em cinco partes. Nesta parte, contextualizamos o tema e apresentamos as questões de pesquisa. Na segunda parte, desenvolvemos o arcabouço teórico necessário à compreensão do fenômeno em estudo. A parte três demonstrou os procedimentos metodológicos empregados na pesquisa de campo. Na parte quatro, apresentamos e discutimos os resultados alcançados. Finalmente, a quinta parte contemplou as conclusões, limitações e possibilidades de novos estudos.

## 2 REVISÃO TEÓRICA

### 2.1 Aspectos conceituais da transferência de tecnologia

A tecnologia é entendida como “a aplicação do conhecimento científico e de engenharia para a obtenção de um resultado prático” (Roussel, Saad, & Bohlin, 1992, p. 13), ou seja, envolve o conhecimento referente aos meios para transformação dos recursos em produtos (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2001). Não se trata propriamente de algo, mas uma abordagem que envolve “a aplicação de princípios científicos para resolver problemas práticos” (Harris & Harris, 2004, p. 552). Complementarmente, a tecnologia inclui “o conhecimento teórico e prático, as habilidades e os artefatos que podem ser utilizados para desenvolver produtos e serviços assim como seus sistemas de produção e entrega” (Burgelman, Madique, & Wheelwright, 1996, p. 2).

Na concepção de Kumar, Kumar e Persaud (1999), a tecnologia abrange dois componentes: um físico, relativo aos produtos, equipamentos, técnicas, processos e desenhos; e outro informacional, relativo ao *know-how* de administração, produção, marketing e outras áreas funcionais. Malik (2004) entende tecnologia mais como conhecimento do que um artefato ou processo e destaca seus atributos organizacionais e sociais. Assim, a compreensão do conceito de tecnologia se dá sob duas vertentes, sendo que a primeira explora a diferenciação entre tecnologia e ciência e a segunda trata das características da tecnologia (Choi, 2009).

A literatura sobre administração normalmente contempla as tecnologias de produto, processo e gestão (Grosse, 1996). A tecnologia de produto se refere ao conhecimento empregado para produzir o produto (Grosse, 1996), especificamente com relação aos seus aspectos físicos e de engenharia (Harris & Harris, 2004). A tecnologia de processo envolve os processos, por meio dos quais os produtos são produzidos, os serviços são prestados (Grosse, 1996) ou os problemas são resolvidos (Harris & Harris, 2004). A tecnologia de gestão aborda o conhecimento empregado na operação do negócio, ou seja, as habilidades gerenciais que a organização utiliza para competir a partir da gestão eficaz de seus recursos (Grosse, 1996).

A transferência de tecnologia pode ser entendida como um conjunto de processos que envolve as dimensões de origem, fluxo, *know-how* e equipamentos entre países, organizações e instituições interessadas (International Environment Technology Centre [IETC], 2003). Complementarmente, a transferência de tecnologia pode ser compreendida a partir das perspectivas de evento e aprendizado, sendo que a primeira considera a transação econômica realizada com o objetivo de obtenção de lucro por meio da comercialização da tecnologia e, a segunda, a considera como um processo, a partir do qual o aprendizado ocorre (King & Nowack, 2003). Para Malik (2004), a transferência de tecnologia é um processo de promoção da inovação técnica, por meio do qual, empresas, organizações de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e de pesquisa acadêmica líderes, transferem ideias, conhecimento, dispositivos e artefatos para serem aplicados na indústria e no comércio, de forma mais geral e efetiva.

Diferentes abordagens de transferência de tecnologia surgiram e cada uma delas gerou uma linha de investigação específica, resultando em extensa literatura. Não se pretende explorar todas essas abordagens, mas ressaltar duas delas, visto que apresentam forte relação com o foco do presente trabalho. A primeira refere-se às modalidades vertical e horizontal de transferência de tecnologia. Na vertical, o fluxo tem início na pesquisa básica, passa pela pesquisa aplicada, pelo desenvolvimento e se encerra na produção e, na horizontal, ocorre a transferência de uma tecnologia de uma localização, empresa ou situação para outra (Mansfield, 1975). A segunda aborda os tipos interfirma e intrafirma (Davidson & McFetridge, 1984).

Para Rebentisch e Ferretti (1995), um modelo de transferência de tecnologia envolve o escopo da transferência (quanto e qual tipo de tecnologia será transferida), o método de transferência (formas para a transferência de tecnologia), as arquiteturas de conhecimento (como o conhecimento está estruturado na organização) e as habilidades da organização para se adaptar e para adaptar novas tecnologias.

Os modelos tradicionais de transferência de tecnologia consideram que uma unidade econômica bem definida (como, por exemplo, um departamento, um laboratório, uma empresa ou um país) transfere uma tecnologia bem definida para outra unidade econômica bem definida, contudo, na economia baseada no conhecimento, novos modelos são necessários (Amesse & Cohendet, 2001). Ocorre



que esse tipo tradicional de modelo basicamente define metas e objetivos de manufatura e os alinha com as políticas e ações de infraestrutura de manufatura, sendo mais geral e não explorando a dinâmica da transferência de processos dentro da organização (Malik, 2002).

## **2.2 Processo de transferência de tecnologia**

A transferência de tecnologia é considerada um processo complicado e que encontra várias dificuldades para sua implementação. Malik (2001) aponta que a tecnologia, por si só, pode ser difícil de ser transferida, além da existência de diferenças culturais das pessoas envolvidas nas áreas de pesquisa e desenvolvimento, manufatura e marketing. Segundo IETC (2003), a transferência tecnológica deve ser compreendida como um processo amplo e complexo, quando ela é realizada com a finalidade de evitar a criação e a manutenção de dependência por parte do receptor e, também, quando pretende-se contribuir para o desenvolvimento sustentável e equitativo. Dessa forma, espera-se que o receptor possa ter habilidade para usar, replicar, desenvolver e até revender a tecnologia, o que demonstra que a transferência de tecnologia vai além da movimentação de equipamentos de alta tecnologia de países desenvolvidos para países em desenvolvimento (IETC, 2003).

A literatura tradicional sobre transferência de tecnologia explora quatro situações amplas, sendo que, em cada uma delas, ela é entendida como um problema que precisa ser resolvido por meio de diferentes arranjos organizacionais e contratuais (Amesse & Cohendet, 2001). Esses mesmos autores esclarecem que tais situações se distinguem entre interna (dentro da organização) ou externa (entre organizações) e, ainda, relativas ao processo de inovação (criação de tecnologia) ou ao processo de difusão (reprodução da tecnologia).

A transferência de tecnologia é considerada bem sucedida quando gera novas inovações, não sendo, portanto, uma atividade fim, mas um meio pelo qual se possa elevar a taxa de inovação tecnológica e motivar novas inovações (Choi, 2009). O desempenho de inovação aumenta com níveis baixos e moderados de transferência internacional de conhecimento, mas reduz com níveis elevados, que não consideram o trabalho esperado (Kotabe, Dunlap-Hinkler, Parente, & Mishra, 2007).



Malik (2004) destaca que o sucesso dos fluxos de tecnologia, quando relacionados aos aspectos de suporte à transferência de tecnologia e sustentação da vantagem competitiva, depende da forma como o conhecimento é gerado, articulado e compartilhado dentro da organização. A evolução do ambiente de negócios torna a rivalidade mais intensa e requer das empresas novas formas de gerenciar o conhecimento. Algumas organizações respondem às exigências do ambiente global de negócios por meio da centralização ou descentralização de suas áreas de pesquisa e desenvolvimento, contudo, a complexidade dos mercados nos quais essas empresas estão inseridas, exige delas alternativas mais flexíveis e eficazes do que a decisão de centralizar ou descentralizar. Dessa forma, a empresa que se caracteriza como transnacional emerge como alternativa organizacional fortemente competitiva para atuação em mercados globais. Relativamente à geração e à difusão do conhecimento, Bartlett e Ghoshal (1998) ressaltam que, na organização transnacional, o conhecimento é gerado conjuntamente pelas unidades internacionais e compartilhado mundialmente, de acordo com a necessidade de cada unidade.

O estudo dos fatores decisivos para alocação de unidades internacionais de pesquisa e desenvolvimento é de grande importância. Vários pesquisadores, dentre os quais destacam-se Nobel e Birkinshaw (1998), Odagiri e Yasuda (1996), Reddy e Sigurdson (1997) e Pearson, Brockhoff e Von Boehmer (1993), conduziram análises sobre tais fatores e concluíram que os mais relevantes envolvem considerações estratégicas sobre o mercado global, ajustamento da transferência de tecnologia, fatores mercadológicos e ambientais, além de aquisição de tecnologia e recursos humanos adequados.

Grande importância é dada às empresas transnacionais que dominam os investimentos diretos estrangeiros, uma vez que elas representam a fonte dominante de inovação, a qual pode ser considerada a principal condição para que elas sustentem essa posição. Conseqüentemente, as organizações transnacionais também representam a principal fonte de transferência internacional de tecnologia e sua principal vantagem provém das atividades de alta tecnologia (United Nations Conference on Trade and Development [UNCTAD], 2003).

### **2.3 Transferência de tecnologia nas empresas multinacionais**

Ultimamente, o tema transferência tecnológica para países em desenvolvimento tem sido muito discutido pelas áreas de relações econômicas internacionais, especialmente sob a ótica do papel das empresas transnacionais, no desenvolvimento, aplicação e disseminação de tecnologia além das fronteiras (UNCTAD, 2001). Contudo, a transferência internacional de tecnologia ocorre predominantemente por meio das políticas nacionais, pois os proprietários das tecnologias somente se sentem incentivados a transferir tecnologia quando obtém retornos favoráveis e, também, enfrentam os problemas de monitorar o atendimento das regulamentações internacionais (Hoekman, Maskus, & Saggi, 2005).

No âmbito internacional, a transferência de tecnologia normalmente ocorre sob as formas de comércio de mercadorias, investimento direto e licenciamento e movimentação de pessoas (Hoekman, Maskus, & Saggi, 2005). Alternativamente, ela pode envolver desde acordos de transferência de tecnologia até operações *turnkey*, investimento direto no estrangeiro e *joint ventures* (Di Benedetto, Calantone, & Zhang, 2003). Sob a ótica dos ativos, a tecnologia pode ser transferida por meio de ativos tangíveis (novos produtos, fábricas e equipamentos) ou intangíveis (patentes, licenças, pessoas, funcionários) e, também, por meio do fluxo de informações e compartilhamento de conhecimento (Menzler-Hokkanen, 1995).

A empresa internacionalizada pode ser considerada uma rede que contempla as principais atividades da cadeia de valor relacionadas às áreas de pesquisa e desenvolvimento (P&D), produção e marketing, assumindo-se que os fluxos de conhecimento ocorrem no sentido de jusante à montante das atividades que agregam valor até alcançar os clientes (Hashai, 2009).

Os custos de transferência internacional de tecnologia são elevados devido à complexidade da tecnologia e dos recorrentes problemas de comunicação que emergem entre a matriz e as subsidiárias, sendo que tais custos são maiores quando a transferência ocorre para países pobres, devido a menor habilidade destes para adoção de informações tecnológicas (Keller & Yeaple, 2008).

Estudando subsidiárias belgas de empresas multinacionais, Veugelers e Cassiman (2004) constataram que a participação em um grupo multinacional aumenta as chances de obtenção de tecnologia internacional e, conseqüentemente, eleva o potencial de transferência de tecnologia para o mercado local. Coe e Helpman (1995), Keller (1998) e Coe, Helpman e Hoffmaister (1997) verificaram,

empiricamente, que países que mais importaram tecnologias dos líderes tecnológicos, experimentaram rápido crescimento de produtividade.

Ressalta-se a importância de se identificar as fontes de novas tecnologias para os países em desenvolvimento e o papel das empresas transnacionais nesse processo (UNCTAD, 2001). As companhias transnacionais procedem a transferência de tecnologia diretamente aos países destinatários sob duas formas distintas: (i) internalizada para as afiliadas sob sua propriedade e controle; e (ii) externalizada para outras empresas (UNCTAD, 1999). A determinação do modo de transferência envolve diversas variáveis, dentre as quais se destacam a natureza da tecnologia, a estratégia de negócios do vendedor, as capacidades do comprador e as políticas governamentais do receptor (UNCTAD, 2001).

Faems, Janssens e van Looy (2007) investigaram o processo de transferência de conhecimento interfirma nas relações de P&D, mais especificamente, como ele se inicia e evolui, e constataram que esse relacionamento continua enquanto as ameaças mercadológicas percebidas permaneçam limitadas e as complementariedades tecnológicas percebidas continuem relevantes.

### 3 METODOLOGIA

Este estudo adotou o método exploratório, o qual foi selecionado com base na justificativa de Goode e Hatt (1979), de que esse método é apropriado para obtenção de informações que auxiliem o pesquisador na compreensão do objeto de estudo e que possam ser convertidas em variáveis de pesquisa ou hipóteses a serem testadas posteriormente. No que se refere a esta pesquisa, entende-se que o conhecimento sobre a expansão internacional de empresas brasileiras tem sido construído ao longo da última década e, dessa forma, existe a necessidade de melhor compreensão do fenômeno de transferência de tecnologia nessas organizações.

Considerando-se que a siderurgia brasileira é um dos setores pioneiros na internacionalização dos seus negócios e que a transferência de tecnologia é uma política tecnológica relevante nessa indústria, decidiu-se por investigar esse setor. Para conduzir este trabalho, adotou-se o estudo de caso, pois entende-se que a transferência de tecnologia em empresas brasileiras em processo de internacionalização é um fenômeno recente, caracterizado pela contemporaneidade

e pela ausência de limites bem estabelecidos entre este e o contexto analisado, conforme sugerido por Yin (2001). Acrescenta-se que, segundo Sampson (1996), a adequação dessa metodologia deve-se ao predomínio da abordagem exploratória, a utilização de um grupo reduzido de respondentes, sem o emprego de amostragem científica e sem tentativas de quantificação dos resultados.

A coleta dos dados foi efetuada a partir de fontes primárias e secundárias. Os dados primários foram obtidos por meio da aplicação de um questionário semiestruturado, composto por doze questões fechadas, agrupadas em três partes e com espaços para o respondente fazer comentários. Essas perguntas foram construídas a partir da base de conhecimento teórico sobre o tema e tinham a finalidade de coletar informações sobre: (a) as motivações para transferência de tecnologia; (b) o processo de transferência de tecnologia; (c) as dificuldades e os riscos da transferência tecnológica; e (d) as principais lições aprendidas no processo de transferência de tecnologia. Informações adicionais foram coletadas a partir de fontes secundárias, como relatórios anuais das empresas estudadas, relatórios setoriais elaborados por associações, como Instituto Aço Brasil e *World Steel Association* [WSA].

Após contato do autor com as instituições-alvo desta pesquisa, o questionário foi enviado às principais empresas siderúrgicas brasileiras, dentre as quais se destacam, ArcelorMittal Brasil, Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), Gerdau e USIMINAS, e, também, a outros atores importantes do setor siderúrgico, como, por exemplo, Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), Instituto Aço Brasil (IAB), instituições financeiras (bancos de investimento) e consultores especializados, totalizando dez aplicações. Os respondentes foram executivos que atuam diretamente na área de gestão tecnológica e possuem envolvimento nos processos de transferência de tecnologia. Esse processo de coleta de dados ocorreu durante os anos de 2009 e 2010, tendo compreendido o envio e recebimento dos questionários e o contato posterior do autor com os respondentes, para aprimorar o entendimento sobre suas respostas e explorar seus comentários.

Foram recebidos e analisados dois questionários preenchidos por empresas siderúrgicas, pois estavam devidamente respondidos e eram representativos do fenômeno em estudo. Apesar da taxa de retorno ser de 20%, os questionários recebidos refletem a posição de duas empresas de grande destaque no setor

siderúrgico. Relativamente às empresas siderúrgicas que contribuíram com este estudo, entende-se que sua representatividade resulta especialmente dos seguintes fatores: (a) são siderúrgicas típicas e de origem brasileira; (b) transferem tecnologia para outras unidades; (c) estão em processo de internacionalização, ainda que em diferentes estágios; e (d) seu volume conjunto de produção corresponde a aproximadamente de 40% a 60% do volume de aço bruto produzido no Brasil.

Os dados foram analisados por meio das técnicas de análise documental e de conteúdo, pois, conforme apontado por Richardson (1999), a primeira se baseia nos documentos e a segunda nas mensagens. Organizamos esses dados nas seguintes categorias e subcategorias: (a) motivações para transferência de tecnologia; (b) processo de transferência de tecnologia (critérios de seleção e aquisição de tecnologia e fluxo, meios e atores do processo de transferência de tecnologia); e (c) resultados do processo de transferência de tecnologia (fatores de sucesso, falhas ocorridas, dificuldades enfrentadas, riscos assumidos e lições aprendidas).

## 4 ESTUDOS DE CASO

### 4.1 O setor siderúrgico e as empresas pesquisadas

A produção do aço se dá a partir da transformação do minério de ferro (liga de ferro e carbono), com a utilização de carvão e cal, em um processo que contempla quatro etapas: preparação da carga, redução, refino e laminação. Por meio desse processo, obtêm-se dois tipos de aço: o aço carbono, que possui baixo teor de liga e cuja composição química é definida em faixas amplas, e o aço ligado ou especial, que apresenta elevado teor de carbono e com composição química definida em faixas estreitas. A partir desses tipos de aço, o setor siderúrgico disponibiliza no mercado, produtos semiacabados (placas, blocos e tarugos), produtos planos (bobinas e chapas) e produtos longos (perfis, vergalhões, fios-máquina, barras, tubos e trefilados), os quais são destinados aos setores de utilidades domésticas, transporte, construção civil, embalagens e recipientes, energia, agricultura e bens de capital (IAB, 2011a).

Até o final da década de 80, esse setor era predominantemente estatal e seu parque industrial era desatualizado, em razão da gestão deficiente das empresas. Como resultado da privatização, a siderurgia brasileira cresceu e se desenvolveu. Contudo, essa expansão não se restringiu ao mercado doméstico e, atualmente, abrange países em vários continentes. Dados da *World Steel Association* (WSA, 2011a) apontam que o Brasil permanece como 9º. maior produtor mundial de aço, tendo produzido, no ano de 2010, aproximadamente 33 milhões de toneladas (crescimento de 23.8% em relação ao volume produzido em 2009) e sido superado somente por China (626.6), Japão (109.6), Estados Unidos (80.6), Rússia (67.0), Índia (66.8), Coreia do Sul (58.4), Alemanha (43.8) e Ucrânia (33.6).

O parque siderúrgico brasileiro conta com 28 usinas situadas em 10 estados, operadas por 14 empresas privadas. Tais usinas são dos tipos: integrada e semi-integrada. As usinas integradas atuam em todo o processo de produção e produzem o aço; nelas, são executadas as três fases básicas – redução, refino e laminação. As usinas semi-integradas adquirem ferro gusa, ferro esponja ou sucata metálica de terceiros, para transformação destes em aço nas aciarias elétricas e, posteriormente, efetuar sua laminação; nessas usinas, são executadas duas fases – refino e

laminação. Portanto, esse parque industrial possui capacidade e competência para atender qualquer demanda de produto siderúrgico, desde que ela seja economicamente viável (IAB, 2011b).

O mercado brasileiro de siderurgia é concentrado, tendo grande parte de sua demanda atendida por pequeno número de empresas, conforme participações de mercado, referentes ao ano de 2009, demonstradas a seguir: ArcelorMittal (34.4%), Gerdau (23.0%), Usiminas (21.3%), CSN (16.5%), Votorantim Siderurgia (2.3%), V&M (1.5%), Sinobras (0.7%) e Villares Metals (0.3%). No mesmo ano, 34% da produção de aço seguiram para mercados estrangeiros, na forma de produtos siderúrgicos, mais especificamente para as seguintes regiões: Ásia, exceto China (37.2%), América Latina (25.2%), China (10.9%), América do Norte (9.1%), Europa (7.2%), África (7.1%), Oriente Médio (3.2%) e Oceânia (0.1%) (IAB, 2011c).

As organizações pesquisadas, Alfa e Beta, são empresas siderúrgicas brasileiras com atuação internacional. Ambas possuem usinas integradas e semi-integradas e conduzem atividades de produção no Brasil e em outros mercados estrangeiros. Visto que a capacidade instalada do parque siderúrgico brasileiro é mais do que suficiente para atender à demanda interna de produtos de aço, essas duas companhias também exportam parte do seu volume de produção. Beta encontra-se em um estágio mais avançado do processo de internacionalização, quando comparada com Alfa e, segundo a *World Steel Association* (WSA, 2011b), ambas figuram na lista das maiores empresas produtoras de aço do mundo, onde somente são consideradas aquelas cuja produção supera 3 milhões de toneladas por ano.

## 4.2 Análise dos resultados

As informações coletadas por meio do questionário têm a finalidade de viabilizar a análise dos seguintes aspectos: (a) as motivações para transferência de tecnologia; (b) o processo de transferência de tecnologia; e (c) os resultados do processo de transferência de tecnologia.

### 4.2.1 Motivações para transferência de tecnologia



Relativamente às razões pelas quais se transfere tecnologia, as empresas Alfa e Beta apontaram a necessidade de promover o intercâmbio de tecnologia entre a matriz e as subsidiárias. O maior envolvimento tecnológico entre matriz e subsidiárias, possivelmente, fundamenta-se na necessidade de aprendizado das partes envolvidas, especialmente das subsidiárias, uma vez que geralmente estas encontram-se defasadas tecnologicamente e, também, em razão da concentração das atividades de pesquisa e desenvolvimento na matriz.

No caso de Alfa, outras motivações são a necessidade de desenvolver produtos ou serviços diferenciados nas subsidiárias e de aumentar a capacidade produtiva destas. Para Beta, nota-se a necessidade de acompanhar os concorrentes das subsidiárias e, conforme expresso pelo executivo de gestão tecnológica, “a necessidade de alcançar desempenho superior com o objetivo de manter a competitividade”. Dessa forma, enquanto, para Alfa, a transferência de tecnologia auxilia na consolidação das suas subsidiárias em mercados estrangeiros, para Beta, ela potencializa o desempenho de suas unidades produtivas internacionais e suporta sua competitividade.

Alfa e Beta sugerem que a transferência tecnológica de matriz para subsidiária viabiliza a capitalização de algumas vantagens, dentre as quais se destacam: (a) a maior velocidade de inovação em produtos e processos pela subsidiária; (b) a utilização pela subsidiária de tecnologia madura e com potencial conhecido; (c) a diminuição dos custos de produção da subsidiária; e (d) a diminuição das falhas na manufatura de produtos pela subsidiária. Essas vantagens influenciam diretamente a condição competitiva das subsidiárias, pois elas usufruem da possibilidade de abordar seus mercados com maior velocidade e segurança em razão da aplicação de tecnologias cujos potenciais e resultados já são conhecidos.

Tanto Alfa quanto Beta defendem que, para fomentar a transferência de tecnologia da matriz para as subsidiárias, é essencial conhecer as necessidades da parte receptora. Os mercados estrangeiros nos quais as subsidiárias estão localizadas, apresentam diferentes bases tecnológicas e, portanto, necessidades distintas relativamente ao desenvolvimento e aplicação de tecnologias de produção. Apesar da obviedade quanto à relevância dessa avaliação, vários processos de transferência tecnológica são iniciados sem a condução de uma análise consistente, o que pode resultar em atraso tecnológico e dispêndios volumosos de recursos.

Alfa enfatiza a importância da adequada avaliação das políticas tecnológicas que influenciam o ambiente de negócios nos países hospedeiros. Tais políticas tornam-se, cada vez mais, significativas, pois podem otimizar a aplicação, nesses países, de tecnologias desenvolvidas no país onde a matriz está situada. Além de reduzir o risco associado à criação de tecnologia e o tempo necessário para sua adoção, a utilização de uma tecnologia com potencial reconhecido pode viabilizar o atendimento das demandas nos mercados locais servidos.

Adicionalmente, conforme apontado pelo executivo da empresa Beta, “atenção especial deve ser dada à questão da propriedade intelectual”, pois a legislação de cada país apresenta particularidades com relação ao registro e à proteção das patentes, o que pode interferir, negativamente, no processo de transferência de tecnologia e causar insegurança para a matriz, em razão da possibilidade e da facilidade de imitação por parte de concorrentes.

Portanto, de forma geral, acreditamos que a maior intensidade de intercâmbio tecnológico entre a matriz e as subsidiárias pode elevar a capacidade produtiva dessas últimas e aprimorar sua oferta de produtos e serviços, podendo elevar sua competitividade nos mercados locais e regionais em que concorrem.

#### **4.2.2 Processo de transferência de tecnologia**

O processo de transferência de tecnologia foi analisado por meio das seguintes dimensões: critérios de seleção e aquisição de tecnologia, fluxo, meios e atores do processo de transferência de tecnologia.

No tocante aos critérios utilizados para seleção e aquisição de tecnologia, as empresas Alfa e Beta indicam o potencial da tecnologia para aumentar a eficiência e a eficácia operacional da subsidiária. Isso decorre da importância da eficiência e da eficácia operacional para a conquista e sustentação de vantagens competitivas no setor de siderurgia, as quais podem ser viabilizadas pela redução dos custos de produção e elevação da qualidade dos produtos, proporcionando maior satisfação aos clientes, por meio da entrega de maior valor agregado. Outro critério de seleção citado por Beta é a possibilidade de redução das vulnerabilidades das subsidiárias relativas à defasagem tecnológica e à concorrência com empresas locais. Dessa forma, deve haver preferência pela transferência de tecnologias que diminuam desvantagens de custo e de aprendizagem.

Além dos critérios discutidos anteriormente, deve-se, também, considerar a questão da possibilidade de desenvolvimento a partir da tecnologia recebida. Assim, espera-se que, a partir da tecnologia transferida, a subsidiária possa conduzir especialmente a inovação de processo e eventualmente de produto, com o objetivo de melhorar o atendimento das necessidades dos potenciais clientes locais. Isso deve proporcionar vantagem de tempo, uma vez que a dimensão temporal da competição é um determinante da vantagem competitiva, pois permite que a empresa alcance o mercado-alvo antes do que seus concorrentes.

Com relação ao fluxo de tecnologia, Alfa e Beta apontaram que ele ocorre no sentido da matriz em país em desenvolvimento para subsidiárias localizadas tanto em países desenvolvidos quanto países em desenvolvimento. A abordagem tradicional considera que a transferência de tecnologia ocorre de matriz em país desenvolvido para subsidiárias em países em desenvolvimento ou subdesenvolvidos. Um enfoque mais recente aborda a transferência de conhecimento de matriz em país em desenvolvimento para subsidiária em país desenvolvido. No caso das empresas siderúrgicas brasileiras, que se expandem para mercados internacionais predominantemente via aquisições e alianças estratégicas, verificamos essa última modalidade de transferência. Uma das possíveis explicações é que essas estratégias de entrada são utilizadas para superar barreiras tarifárias e cotas limitadas impostas pelos governos dos países hospedeiros, como medidas protecionistas.

Adicionalmente, observamos que, no caso das empresas estudadas, a transferência de conhecimento também ocorre entre as subsidiárias e, em alguns casos, delas para a matriz. Esse enfoque confronta parcialmente com a ideia de que, inicialmente, o conhecimento é gerado na matriz e depois transferido para as subsidiárias. Novas formas organizacionais, como é o caso da empresa transnacional, sugerem novos fluxos de conhecimento, destacando a possibilidade de geração do conhecimento de forma compartilhada entre as unidades internacionais e a utilização por todas elas. Dessa forma, as organizações internacionais necessitam otimizar suas competências atuais e desenvolver novas outras, para que possam aprimorar seu processo geração de conhecimento e, também, colher os benefícios das novas tecnologias desenvolvidas globalmente.

Sobre os meios pelos quais ocorre a transferência de tecnologia, Alfa e Beta indicaram a construção de fábricas e a instalação de equipamentos. Isso envolveu o conhecimento adquirido em suas matrizes, com relação à seleção e instalação de equipamentos, desenho de processos e início de operações. Verificamos esses aspectos nas situações nas quais foram construídas novas fábricas e, também, naquelas nas quais a corporação multinacional assumiu fábricas em mercados estrangeiros, por meio de aquisições ou alianças estratégicas.

A empresa Alfa destacou os produtos e serviços como meio de transferência tecnológica, enquanto Beta apontou o compartilhamento de conhecimento entre matriz e subsidiárias e, também, entre as últimas. Uma possível razão para isso é a de que o processo de internacionalização de Beta esteja mais avançado do que o de Alfa, pois esta apresenta maior grau de utilização da estratégia de exportação para atender mercados internacionais do que aquela.

Portanto, observamos certa complementariedade em relação às formas de transferência de tecnologia adotadas pelas empresas analisadas. Outro aspecto relevante é que se trata de um processo evolutivo, que se inicia por meio da exportação dos produtos e serviços, passando pela transferência de patentes e licenças, compartilhamento de informações e, em um estágio mais avançado de maturidade, ocorre a construção de fábricas e a instalação de equipamentos necessários ao início das operações de manufatura.

Com referência aos atores que participaram do processo de transferência de tecnologia Alfa e Beta mencionaram suas áreas de gestão tecnológica, tanto na matriz quanto em suas subsidiárias. Essas empresas destacaram que também houve a participação de alguns fornecedores e parceiros, que já estavam engajados em suas atividades de desenvolvimento tecnológico. O envolvimento de órgãos governamentais não se deu forma ativa, apenas houve o cumprimento, por parte das empresas, da legislação vigente nos países hospedeiros.

#### **4.2.3 Resultados do processo de transferência de tecnologia**

Para avaliar o desempenho do processo de transferência de tecnologia nas organizações estudadas, foram considerados os seguintes aspectos: os fatores de sucesso, as falhas ocorridas, as dificuldades enfrentadas, os riscos assumidos e as lições aprendidas.

Com relação aos fatores-chave de sucesso para a transferência de tecnologia, Alfa e Beta destacaram a capacidade da corporação para identificar as reais necessidades das subsidiárias e a integração e os interesses das partes envolvidas nesse processo. Tratando-se de empresas multinacionais, essa capacidade resulta da definição clara do papel das unidades estrangeiras na estratégia global da corporação e de sua competência para cumpri-lo. Assim, mesmo Beta estando mais avançada no processo de internacionalização do que Alfa, ambas defendem que as subsidiárias devem ser capazes de otimizar a tecnologia recebida, ou seja, possam transformá-la em produtos e serviços que atendam às necessidades de seus clientes locais. Para tanto, é essencial estabelecer um alinhamento da estratégia tecnológica da empresa com sua estratégia competitiva, de forma que seja possível desenvolver uma oferta que potencialize a aplicação da tecnologia e entregue maior valor agregado aos clientes.

Sobre as falhas ocorridas em projetos de transferência de tecnologia, Alfa e Beta indicaram o relacionamento inconsistente, no âmbito geral da organização, entre a matriz e as subsidiárias estrangeiras. Isso ocorre porque tais empreendimentos, além da participação ativa da área de pesquisa e desenvolvimento, também requerem o envolvimento de outras áreas funcionais da organização.

Adicionalmente, Alfa, cujo processo de internacionalização encontra-se em um estágio anterior ao de Beta, sugere que a inconsistência do relacionamento entre a matriz e as subsidiárias, que ocorre no nível da alta administração, também pode provocar falhas nos projetos de transferência internacional de tecnologia. Essa situação reflete as diferenças das partes envolvidas com relação à interpretação da estratégia corporativa ou às dificuldades referentes a sua execução.

Outros pontos relevantes, mencionados pelo executivo da área de gestão tecnológica de Beta, incluem “o tipo de tecnologia transferida, o momento da transferência e a qualificação do receptor”. Como o seu processo de expansão internacional envolveu estratégias tanto de aquisição quanto de alianças, o conhecimento de Beta sobre tais aspectos não estava no ponto mais favorável da curva de aprendizado, de forma que permitisse à organização executar os projetos de transferência com maior taxa de sucesso.

Com respeito às dificuldades encontradas no processo de transferência de tecnologia, Alfa e Beta ressaltaram a falta de serviços integrados de informação entre a matriz e suas subsidiárias, especificamente com relação ao esclarecimento das necessidades tecnológicas, à identificação das alternativas tecnológicas disponíveis, seus custos e benefícios e às potenciais aplicações da tecnologia a ser recebida para exploração de oportunidades de mercado.

Complementarmente, como dificuldade no processo de transferência de tecnologia, Beta citou a reduzida capacidade das subsidiárias para absorção de novos conhecimentos. Especialmente com relação aos ativos tangíveis, apontamos a posse de equipamentos de produção desatualizados e que requerem substituição, sendo uma situação que não é resolvida simplesmente a partir da transferência de tecnologia. Particularmente, esse foi o caso de Beta, que assumiu e/ou operou conjuntamente subsidiárias estrangeiras que exigiram modernização de suas instalações. Conforme seu executivo de gestão tecnológica, “as barreiras culturais também representam dificuldades importantes a serem levadas em conta no processo de transferência internacional de tecnologia”.

Relativamente aos riscos assumidos no processo de transferência de tecnologia, Alfa e Beta destacaram o tempo necessário para a adoção da tecnologia transferida e os impactos desta na competitividade da subsidiária. Considerando-se que diferentes subsidiárias possuem diferentes capacidades para lidar com o processo de transferência de tecnologia, o tempo necessário para a adoção da tecnologia poderá variar segundo o nível de capacitação de cada unidade para receber e aplicar a tecnologia aos seus processos empresariais. Diversos aspectos podem influenciar essa relação, como a cultura, a complexidade da tecnologia, a estrutura organizacional, entre outros. Tratando-se de empresas siderúrgicas, nas quais eficiência operacional, especialmente de custo e de qualidade são determinantes de competitividade, quanto maior o tempo necessário para a absorção tecnológica maior custo de oportunidade relativo à capitalização de oportunidades no mercado hospedeiro.

Além do prazo para absorção da tecnologia, outro risco apontado por Alfa foi o elevado investimento financeiro que as partes envolvidas fazem no processo de transferência tecnológica, envolvendo equipamentos, treinamentos, transferências de pessoas, adoção de novos processos, entre outros. Ainda que a transferência de tecnologia proporcione benefícios às partes envolvidas, as decisões relativas à

forma e ao nível de exposição aos riscos inerentes a esse processo devem ser cuidadosamente gerenciados, para assegurar o alinhamento da estratégia tecnológica com a estratégia competitiva da subsidiária.

Com referência às lições aprendidas por meio do processo de transferência de tecnologia, Alfa e Beta apontaram a necessidade de se desenvolver um processo estruturado e contínuo de transferência de conhecimento. Para tanto, deve haver maior interação entre a matriz e as unidades estrangeiras, de forma que essas possam melhor conhecer e entender os objetivos, as necessidades e as capacidades umas das outras. Assim, espera-se que o conhecimento produzido possa ser organizado e compartilhado de forma eficaz e, conseqüentemente, viabilize a inovação a partir da transferência de tecnologia.

#### **4.2.4 Síntese das análises e discussões**

A análise dos casos das duas siderúrgicas brasileiras apontou a evolução da utilização da transferência internacional de tecnologia e constatou que ela não ocorre eventualmente, mas, regularmente, demonstrando consistência com o pensamento de Stock e Tatikonda (2000). Verificou-se, também, que essas empresas transferem tecnologias de produto, de processo e de gestão para suas subsidiárias. Contudo, conforme defendido por Malik (2004), há maior ênfase na transferência de tecnologias *hard*, deixando de considerar outras formas de conhecimento que são importantes para o processo de transferência internacional de tecnologia.

Os resultados dessa análise reforçam a posição da SOBEET (2009), referentemente à ampliação da natureza das atividades desempenhadas nas subsidiárias estrangeiras e da UNCTAD (2001), sobre a relevância do papel das empresas transnacionais para desenvolver, aplicar e disseminar tecnologias internacionalmente. As duas organizações pesquisadas tem elevado sua presença em mercados exteriores, porém o fluxo de transferência de tecnologia entre matriz e subsidiárias depende das políticas nacionais dos países hospedeiros, pois, segundo Hoekman, Maskus e Saggi (2005), estas influenciam os retornos sobre os investimentos e as regulamentações a serem atendidas.



As empresas estudadas transferem tecnologia por meio de seus ativos tangíveis, como produtos, equipamentos e fábricas, e intangíveis, como pessoas, licenças e patentes, em linha com os modos sugeridos por Menzler-Hokkanen (1995). Sob uma perspectiva estratégica, ambas siderúrgicas efetuaram acordos de transferência, *joint ventures* e investimento direto, em concordância com Di Benedetto, Calantone e Zhang (2003).

Quanto ao sentido, as organizações analisadas empregam a transferência vertical, por meio das pesquisas básica e aplicada, do desenvolvimento e da produção e, também, a transferência horizontal, quando a tecnologia flui entre a matriz, suas subsidiárias e empresas parceiras, conforme observado por Mansfield (1975). Complementarmente, quanto à forma, as organizações analisadas utilizam a modalidade intrafirma e interfirma (Davidson & McFetridge, 1984), nos casos em que a transferência ocorre no âmbito da empresa e entre esta e outras, respectivamente.

Mesmo que as empresas investigadas empenhem seus melhores esforços para o estabelecimento de um modelo eficaz de transferência de tecnologia, conforme sugerido por Rebentish e Ferretti (1995), nota-se que esse ainda se caracteriza como um modelo tradicional, que, na perspectiva de Amesse e Cohendet (2001), considera seus principais aspectos como bem definidos. Contudo, sabe-se que na economia do conhecimento, tais aspectos não apresentam definições muito claras e que o sucesso dos fluxos de tecnologia, segundo apontado por Malik (2004), depende de como a organização gera, articula e compartilha o conhecimento.

Portanto, consistentemente com Choi (2009), as empresas pesquisadas transferem tecnologia para fomentar inovações em suas subsidiárias e, alinhadas com Faems *et al.* (2007), pretendem dar continuidade a esse processo enquanto houver complementariedade tecnológica e as ameaças mercadológicas permanecerem limitadas. Adicionalmente, conforme apontado por Keller e Yeaple (2008), essas organizações atentam para as condições dos países destinatários da transferência de tecnologia, pois o menor grau de desenvolvimento implica na elevação dos custos desse processo.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho foi realizado com o propósito de analisar o processo de transferência internacional de tecnologia nas empresas multinacionais brasileiras, que atuam no setor de siderúrgico. Para tanto, avaliamos as motivações das organizações pesquisadas para transferir tecnologia para suas unidades e parceiros internacionais, as partes envolvidas nesse processo, os meios utilizados para transferência, as dificuldades encontradas, os riscos assumidos e as lições aprendidas.

Nossa análise revelou que o processo de transferência internacional de tecnologia é complexo e, ao mesmo tempo, necessário para assegurar a competitividade das empresas siderúrgicas brasileiras, que buscam ampliar sua atuação internacional. Os principais resultados encontrados foram agrupados em três categorias: (a) motivações; (b) processo; e (c) resultados da transferência de tecnologia.

Sobre as motivações para transferência de tecnologia, identificamos a necessidade de promoção do intercâmbio tecnológico entre a matriz e suas subsidiárias, sendo que estas podem se beneficiar, por meio do uso de uma tecnologia madura e com potencial reconhecido, do aumento da velocidade de inovação em produtos e processos e da redução dos custos de produção e das falhas na manufatura.

Quanto ao processo de transferência de tecnologia, verificamos que o principal critério adotado para a seleção da tecnologia foi o seu potencial para elevar a eficiência e a eficácia operacional da subsidiária. Constatamos que a transferência de tecnologia ocorreu de matriz situada em país em desenvolvimento para subsidiárias localizadas tanto em países desenvolvidos quanto em desenvolvimento. Os meios pelos quais se deu a transferência de tecnologia foram, primordialmente, a construção de fábricas, a instalação de equipamentos, a exportação de produtos e a prestação de serviços. Entre os atores envolvidos nesse processo, se destacam as áreas de gestão tecnológica da matriz e das subsidiárias, alguns fornecedores e parceiros, além de órgãos governamentais.

Referentemente aos resultados da transferência de tecnologia, destacamos, como fatores de sucesso, a capacidade da corporação para identificação das reais necessidades das subsidiárias e a efetiva integração das partes envolvidas, sendo a última uma das principais causas de falha nesse processo. Ressaltamos, também, o

risco relativo ao tempo que as partes precisam investir para a referida transferência e seus impactos na competitividade das partes receptoras. Como resultado relevante, notamos a necessidade de desenvolvimento de um processo estruturado e contínuo para transferência do conhecimento.

Entendemos que este trabalho possui implicações acadêmicas e práticas. Com relação às implicações acadêmicas, acreditamos no potencial deste para contribuir com o corpo de literatura existente sobre a internacionalização de empresas brasileiras. Adicionalmente, sugerimos que a contribuição acadêmica pode envolver, também, a área de gestão tecnológica, especificamente, a transferência de tecnologia. No que se refere às implicações práticas, cremos que os resultados deste estudo podem ser úteis para as empresas que atuam no setor siderúrgico e que se encontram em processo de internacionalização, dada a importância da gestão tecnológica para a competitividade das organizações que disputam no ambiente global.

Ainda que empregamos nossos melhores esforços na realização dessa pesquisa, destacamos a existência de algumas limitações relativas ao seu desenho e execução. Considerando seu caráter exploratório, este trabalho buscou conhecer aspectos gerais referentes ao processo de transferência de tecnologia nas empresas multinacionais do setor siderúrgico, deixando de explorar possíveis relações e impactos entre os atores participantes, os tipos de tecnologias, os meios adotados para transferência e os fluxos de ocorrência. Portanto, mesmo que as empresas analisadas sejam representativas do fenômeno em estudo, apontamos limitações com respeito à generalização dos resultados alcançados.

## REFERÊNCIAS

- Adler, N. & Hashai, N. (2007). Knowledge flows and modeling of the multinational enterprise. *Journal of International Business Studies*, 38(4), 639-657.
- Alem, A. C. & Cavalcanti, C. E. (2005). O BNDES e o apoio à internacionalização das empresas brasileiras: algumas reflexões. *Revista do BNDES*, 12(24), 43-76.
- Almeida, A. (2007). A relevância do investimento brasileiro direto no exterior para as empresas e para a sociedade. In A. Almeida (Org.). *Internacionalização de empresas brasileiras: perspectivas e riscos* (pp. 283-316). Rio de Janeiro: Elsevier.
- Amesse, F. & Cohendet, P. (2001). Technology transfer revisited from the perspective of the knowledge-based economy. *Research Policy*, 30(9), 1459-1478.

- Bartlett, C. A. & Ghoshal, S. (1998). *Managing across borders* (2nd ed.). Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Bommer, M. R. W.; Janero, R. E. & Luper, D. H. (1991). A manufacturing strategy model of international technology transfer. *Technological Forecasting and Social Change*, 39(4), 377-390.
- Burgelman, R.; Madique, M. & Wheelwright, S. (1996). *Strategic management of technology and innovation* (2a ed.). Chicago, IL: Irwin.
- Choi, H. J. (2009). Technology transfer issues and a new technology transfer model. *The Journal of Technology Studies*, 35(1), 49-57.
- Coe, D. T. & Helpman, E. (1995). International R&D spillovers. *European Economic Review*, 39(5), 859-887.
- Coe, D. T.; Helpman, E. & Hoffmaister, A. W. (1997). North-South R&D spillovers. *The Economic Journal*, 107(440), 134-149.
- Contractor, R. & Sagafi-Nejad, T. (1981). International technology transfer: major issues and policy responses. *Journal of International Business Studies*, 12(2), 113-135.
- Cyrino, A. B. & Barcellos, E. P. (2006). Estratégias de internacionalização: evidências e reflexões sobre as empresas brasileiras. In B. Tanure, & R. G. Duarte (Orgs.). *Gestão internacional* (pp. 221-246). São Paulo: Saraiva.
- Davidson, W. H. & McFetridge, D. G. (1984). International technology transactions and the theory of the firm. *The Journal of Industrial Economics*, 32(3), 253-264.
- Di Benedetto, C. A.; Calantone, R. J. & Zhang, C. (2003). International technology transfer: Model and exploratory study in the People's Republic of China. *International Marketing Review*, 20(4), 446-462.
- Faems, D.; Janssens, M. & Van Looy, B. (2007). The initiation and evolution of interfirm knowledge transfer in R&D relationships. *Organization Studies*, 28(11), 1699-1728.
- Goode, W. & Hatt, P. K. (1979). *Métodos em pesquisa social*. São Paulo: Companhia Editora Nacional.
- Grosse, R. (1996). International technology transfer. *Journal of International Business Studies*, 27(4), 781-800.
- Harris, D. & Harris, F. J. (2004). Evaluating the transfer of technology between application domains: a critical evaluation of the human component in the system. *Technology in Society*, 26(4), 551-565.
- Hashai, N. (2009). Knowledge transfer considerations and the future of the internalization hypothesis. *International Business Review*, 18(3), 257-264.

Hoekman, B. M.; Maskus, K. E. & Saggi, K. (2005). Transfer of technology to developing countries: unilateral and multilateral policy options. *World Development*, 33(10), 1587-1602.

Instituto Aço Brasil (IAB). (2011a). Recuperado em 23 abril, 2011, de <http://www.acobrasil.org.br/site/portugues/aco/produtos.asp>

Instituto Aço Brasil (IAB). (2011b). *Indústria do aço e o mercado*. Recuperado em 23 abril, 2011, de <http://www.acobrasil.org.br/site/portugues/aco/parque.asp>

Instituto Aço Brasil (IAB). (2011c). *Indústria do aço e o mercado*. Recuperado em 23 abril, 2011, de <http://www.acobrasil.org.br/site/portugues/biblioteca/IABr%20Folder%20Institucional.pdf>

International Environment Technology Centre [IETC]. (2003). *Environmentally sound technologies for sustainable development*. Osaka: United Nations Environment Programme.

Jakoda, K. I. (2007). *A stage-gate model for planning and implementing international technology transfer*. Tese de doutorado (Gestão de Operações), University of Western Sydney, Australia.

Jensen, O. W. & Scheraga, C. A. (1998). Transferring technology: costs and benefits. *Technology in Society*, 20(1), 99-112.

Kedia, B. L. & Bhagat, R. S. (1988). Cultural constraints on transfer of technology across nations: implications for research in international and comparative management. *Academy of Management Review*, 13(4), 559-571.

Keller, W. (1998). Are international R&D spillovers trade-related?: Analyzing spillovers among randomly matched trade partners. *European Economic Review*, 42(8), 1469-1481.

Keller, W. & Yeaple, S. R. (2008). Global production and trade in the knowledge economy [Working Paper N° 14626]. *National Bureau of Economic Research*, Cambridge, MA.

King, D. R. & Nowack, M. L. (2003). The impact of government policy on technology transfer: an aircraft industry case study. *Journal of Engineering and Technology Management*, 20(4), 303-318.

Kotabe, M.; Dunlap-Hinkler, D.; Parente, R., & Mishra, H. A. (2007). Determinants of cross-national knowledge transfer and its effects on firm innovation. *Journal of International Business Studies*, 38(2), 259-282.

Kumar, V.; Kumar, U. & Persaud, A. (1999). Building technological capability through importing technology: the case of Indonesian manufacturing industry. *Journal of Technology Transfer*, 24(1), 81-96.

- Lichtenthaler, U. & Lichtenthaler, E. (2010). Technology transfer across organizational boundaries: absorptive capacity and desorptive capacity. *California Management Review*, 53(1), 154-170.
- Malik, K. (2001). Knowledge transfer at BICC Cables. *Business Strategy Review*, 12(3), 46-52.
- Malik, K. (2002). Aiding the technology manager: a conceptual model for intra-firm technology transfer. *Technovation*, 22(7), 427-436.
- Malik, K. (2004). Coordination of technological knowledge flows in firms. *Journal of Knowledge Management*, 8(2), 64-72.
- Mansfield, E. (1975). International technology transfer: forms, resource requirements, and policies. *American Economic Review*, 65(2), 372-376.
- Marton, K. (1986). *Multinationals, technology, and industrialization*. Lexington, MA: Heath.
- Menzler-Hokkanen, I. (1995). Multinational enterprises and technology transfer. *International Journal of Technology Management*, 10(2-3), 293-310.
- Nobel, R. & Birkinshaw, J. (1998). Innovation in multinational corporations: control and communication patterns in international R&D operations. *Strategic Management Journal*, 19(5), 479-496.
- Odagiri, H. & Yasuda, H. The determinants of overseas R&D by Japanese firms: an empirical study at the industry and company levels. *Research Policy*, 25(7), 1059-1079.
- Oliveira Júnior, M. M.; Boehe, D. M. & Borini, F. M. (2009). *Estratégia e inovação em corporações multinacionais: a transformação das subsidiárias brasileiras*. São Paulo: Saraiva.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2001). *Measurement of aggregate and industry-level productivity growth*. Paris: OECD.
- Pearson, A., Brockhoff, K., & Von Boehmer, A. (1993). Decision parameters in global R&D management. *R&D Management*, 23(3), 249-262.
- Rebentisch, E. S. & Ferretti, M. (1995). A knowledge asset-based view of technology transfer in international joint ventures. *Journal of Engineering and Technology Management*, 12(1-2), 1-25.
- Reddy, P. & Sigurdson, J. (1997). Strategic location of R&D and emerging patterns of globalization: the case of Astra Research Center India. *International Journal of Technology Management*, 14(2-4), 344-361.
- Richardson, R. J. (1999). *Pesquisa social: métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas.



Roussel, P. A., Saad, K. N., & Bohlin, N. (1992). *Pesquisa e desenvolvimento*. São Paulo: Makron Books.

Sampson, P. (1996). Commonsense in qualitative research. *Journal of The Marketing Research Society*, 38(4), 331-339.

Sociedade Brasileira de Estudos de Empresas Transnacionais e da Globalização Econômica (SOBEET). (2009). *Pesquisa multinacionais brasileiras*. São Paulo: SOBEET.

Stock, G. N. & Tatikonda, M. V. (2000). A typology of project-level technology transfer processes. *Journal of Operations Management*, 18(6), 719-737.

Szulanski, G. (1996). Exploring internal stickiness: impediments to the transfer of best practice within the firm. *Strategic Management Journal*, 17 (Winter Special Issue), 27-43.

United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). (1999). *World investment report: foreign direct investment and the challenge of development*. Geneva: United Nations.

United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). (2001). *Transfer of technology*. UNCTAD series on issues in international investment agreements. New York e Geneva: United Nations.

United Nations Conference on Trade and Development [UNCTAD]. (2003). *Transfer of technology for successful integration into the global economy*. New York e Geneva: United Nations.

Veugelers, R. & Cassiman, B. (2004). Foreign subsidiaries as channel of international technology diffusion: some direct firm level evidence from Belgium. *European Economic Review*, 48(2), 455-476.

Wong, Y.; Maher, T. E.; Nicholson, J. D. & Bai, A. F. (2003). Organizational learning and the risks of technology transfers in China. *Management Research News*, 26(12), 1-11.

World Steel Association (WSA). (2011a). Recuperado em 23 abril, 2011, de <http://www.worldsteel.org/?action=stats&type=steel&period=latest&month=13&year=2010>

World Steel Association (WSA). (2011b). Recuperado em 23 abril, 2011, de <http://www.worldsteel.org/?action=programs&id=53>

Yin, R. (2001). *Estudo de caso: planejamento e métodos* (2a ed.). Porto Alegre, RS: Bookman.