

# O gerenciamento da transferência de tecnologia na Companhia Siderúrgica Nacional — CSN

**Aglaé Vivès**  
**Yelson Duboc Natal**

Marco da industrialização brasileira, a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) foi o divisor de águas que marcou a transição de uma economia predominantemente agrícola e extrativa para a economia diversificada de hoje. A CSN foi fundada em 1941, teve seu início de produção em 1946 e foi privatizada em 1993, sendo hoje uma das maiores empresas privadas brasileiras e a maior produtora de folha-de-flandres do mundo em uma única usina. No quadro 1 mostra-se a capacidade instalada do setor siderúrgico brasileiro.

**Quadro 1**

## O Setor Siderúrgico — Capacidade Instalada

<b>Integrada a Coque Total: 18,4 Mt</b>	<b>Integrada a Carvão Vegetal Total: 4,5 Mt</b>	<b>Semi-Integrada Total: 3,0 Mt</b>
CSN – 4,6 Mt	Cosigua	Piratini
Usiminas – 4,2 Mt	Pains	Gerdau
Cosipa – 3,9 Mt	Acesita	Villares
CST – 3,7 Mt	Belgo Mineira	Mendes Jr.
Açominas – 2,0 Mt		Cofavi
		Dedini

Outras: 2,2 Mt

Capacidade Total de Produção: 28 Milhões de Toneladas

Fonte: Instituto Brasileiro de Siderurgia (IBS)

A visão da CSN para o ano 2000 é ser uma das empresas mais competitivas e dominar o mercado latino-americano de produtos revestidos.

Com esse objetivo, a CSN possui Plano de Atualização e de Desenvolvimento Tecnológico (PADT) que engloba investimentos em tecnologia superiores a US\$ 1 bilhão, no período de 1995 a 2000. A distribuição desses investimentos é apresentada no gráfico 1. Esse plano encontra-se em pleno desenvolvimento, abrangendo praticamente todas as áreas produtivas da empresa que, atualmente, possui aproximadamente 10 mil empregados e produz 5 milhões de toneladas anuais de aço líquido.

Este trabalho foi apresentado no XIX Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, realizado em São Paulo de 22 a 25 de outubro de 1996.

Recebido em novembro/96

Atualizado em outubro/97

*Aglaé Vivès*, formada em Jornalismo e Publicidade e Propaganda pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, é Analista de Administração de Tecnologia da Superintendência de Administração de Tecnologia da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN).

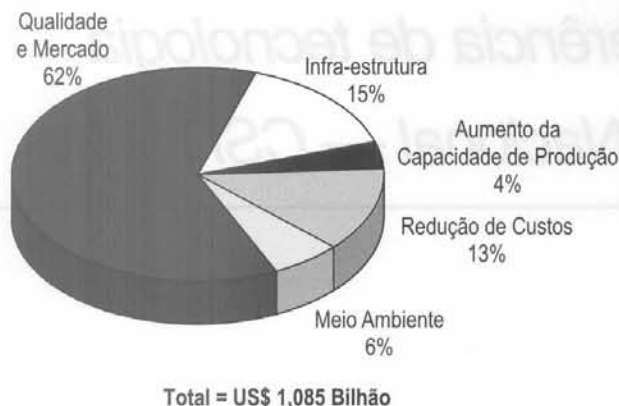
Fax: (0243) 44-4479

E-mail: [aglae@csn.com.br](mailto:aglae@csn.com.br)

*Yelson Duboc Natal*, Engenheiro Metalurgista pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, é Coordenador de Projetos Especiais da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), Professor Assistente da Escola de Engenharia Metalúrgica da Universidade Federal Fluminense e Sócio-fundador da Associação Brasileira de Soldagem.

Fax: (0243) 44-4680

E-mail: [yelsonduboc@csn.com.br](mailto:yelsonduboc@csn.com.br)



**Gráfico 1: Investimentos no Período de 1995 a 2000**

Desde que foram concluídas as últimas obras de expansão da CSN, no início da década de 80, até o início do programa de investimentos em curso, nenhum outro investimento de porte foi realizado nas linhas de produção visando à melhoria da qualidade e/ou da produtividade de forma a garantir a competitividade e a sobrevivência da empresa. Esse fato determinou uma estagnação tecnológica que poderia ter comprometido a sobrevivência da empresa em face da abertura de mercado ocorrida no início da década de 90. Durante esse período de estagnação, as únicas assistências técnicas contratadas foram as relativas à manutenção das linhas de produção ou à resolução de problemas técnicos emergenciais.

Em 1992, foi então elaborado o primeiro Plano de Atualização e Desenvolvimento Tecnológico. Nesse plano foram estabelecidos as metas e os investimentos necessários para, em período de cinco anos, tornar a CSN uma empresa siderúrgica competitiva. A partir daí o PADT vem sendo atualizado a cada ano e tendo suas metas redimensionadas, uma vez que novos investimentos vêm sendo incluídos. Esse plano compreende todos os investimentos em tecnologia ligados direta ou indiretamente à produção do aço.

Neste trabalho tem-se por objetivo apresentar a experiência desenvolvida na CSN no gerenciamento da contratação de tecnologias como apoio ao desenvolvimento, que engloba desde a identificação da melhor tecnologia a ser contratada até a sua completa implementação e absorção. Esse gerenciamento compreende a contratação de diversos tipos de fornecedores de tecnologia, como universidades, consultores independentes, institutos de pesquisa, consultores estrangeiros aposentados e, principalmente, empresas nacionais e estrangeiras do ramo siderúrgico.

O gerenciamento da absorção da tecnologia compreende a utilização, de forma matricial, de toda a estrutura estabelecida com a finalidade de garantir a aquisição e a

absorção da melhor tecnologia existente no mundo, o que inclui o escopo desejado, o método mais adequado, os especialistas mais competentes e o nível de informação que possa garantir o atingimento das metas estabelecidas.

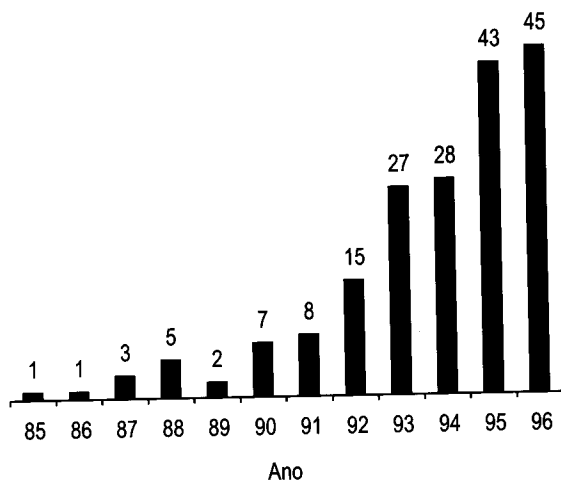
## DESCRIÇÃO E EVOLUÇÃO DOS MODELOS DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA NA CSN

Considerando a diversidade de tecnologias encontradas em uma usina siderúrgica integrada, praticamente todos os campos do conhecimento tecnológico são abrangidos, como metalurgia, mecânica, física, matemática, química etc., além de muitos outros não-tecnológicos, como administrativo, gerenciamento de empreendimentos, treinamentos etc. Assim, todas as formas e todos os modelos de transferência de tecnologia podem ser aplicados, como convênios com universidades ou institutos de pesquisa para o desenvolvimento de projetos de pesquisa; utilização de instituições internacionais que congregam especialistas aposentados, no caso de consultorias específicas em áreas não-críticas; consultores independentes altamente qualificados em áreas específicas para apoio a projetos em desenvolvimento; empresas nacionais que detenham tecnologia no ramo siderúrgico ou afim; e, principalmente, empresas siderúrgicas internacionais que detenham tecnologia de ponta. Nos dois últimos casos, para utilização em projetos de grande porte envolvendo toda a linha de produção.

A CSN mantém, paralelamente aos contratos de transferência de tecnologia, um programa intensivo de visitas técnicas a empresas no Brasil e no exterior, numa permanente busca de novas tecnologias, possibilitando que ela mantenha sempre *up to date* seu Plano de Atualização e Desenvolvimento Tecnológico.

No gráfico 2 mostra-se a evolução dos contratos de transferência de tecnologia na CSN no período de 1985 a 1996. Como pode ser observado, apenas a partir do início da década de 90 a CSN buscou absorver tecnologias de ponta com o objetivo de garantir sua competitividade e sua conseqüente sobrevivência. O gráfico simplesmente demonstra o número de contratos estabelecidos que envolvem, principalmente, empresas estrangeiras, além de empresas nacionais detentoras de conhecimentos situadas dentro das áreas de interesse da CSN, sem distinção do porte de cada uma das contratações.

As contratações de tecnologia têm sido realizadas com base nas prioridades estabelecidas no PADT, de tal forma que a evolução tecnológica da CSN se reflita, o mais imediatamente possível, nos produtos de maior valor agregado, como chapas para a indústria automobilística e a construção civil e folhas-de-flandres para a produção de embalagens metálicas. Dessa forma, a empresa garante o fornecimento de produtos de qualidade competitiva, tanto para o mercado interno como para o externo.



**Gráfico 2: Evolução dos Contratos de Transferência de Tecnologia na CSN**

A CSN, com essa intensiva contratação de tecnologia, objetiva garantir sua competitividade, por meio de redução de custos e melhoria da qualidade de seus produtos.

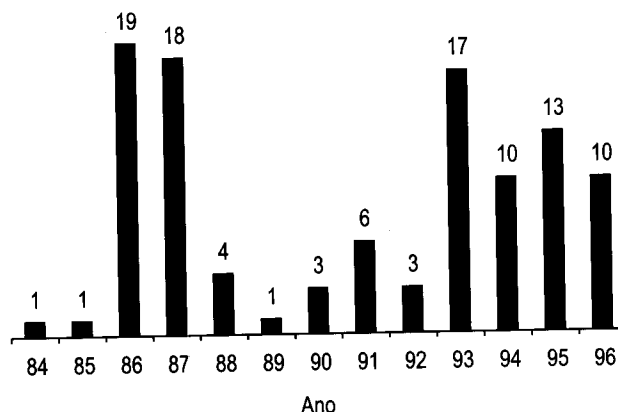
Um dos mais importantes aspectos a serem considerados na evolução tecnológica da CSN talvez seja o aprimoramento profissional de seus empregados. O envolvimento constante com novas tecnologias e outras culturas, associado aos graus de liberdade e responsabilidade a eles conferidos para promover a absorção da tecnologia contratada, tem levado a rápido e constante crescimento, tanto no aspecto de conhecimento como no gerencial.

O Programa de Qualidade Total implantado na CSN a partir de 1992 foi o responsável pela estruturação das bases que permitiram a evolução cultural de seus empregados e que possibilitaram a evolução tecnológica dentro da empresa. Atualmente, em todos os níveis, os empregados da CSN têm plena consciência de seu papel e de sua responsabilidade com relação ao futuro da empresa e, portanto, são o principal veículo para a permanente inovação tecnológica.

É importante salientar que, hoje, uma das importantes fontes de tecnologia da empresa advém dos próprios empregados que, por exemplo, através dos Círculos de Controle de Qualidade (CCQ's), contribuem de forma efetiva na busca de soluções de problemas e de inovações tecnológicas.

A capacitação tecnológica adquirida nesse período contribui para o atingimento de índices de produtividade e de qualidade equivalentes, e até superiores, aos das indústrias siderúrgicas japonesas. Atualmente, a grande maioria das instalações da CSN produz acima de sua capacidade nominal. Cabe ressaltar que a CSN produzia até 1990 em torno de 3 milhões de toneladas de aço líquido com um efetivo de 24 mil empregados. Hoje, está produzindo 5 milhões com um efetivo de apenas 10 mil.

Quanto aos convênios de cooperação técnica com universidades e instituições de pesquisa, a CSN tem hoje cerca de 30 convênios estabelecidos, no âmbito dos quais foram desenvolvidos ou estão em desenvolvimento mais de 80 projetos, como pode ser observado no gráfico 3. A grande variação do número de projetos desenvolvidos nos últimos anos será abordada em detalhes no próximo tópico.



**Gráfico 3: Evolução dos Projetos Desenvolvidos por meio de Convênios com Universidades e Instituições de Pesquisa**

Pode ser citado como exemplo o convênio estabelecido com a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) desde 1986. No âmbito desse convênio já foram desenvolvidos vários projetos que levaram tanto a CSN como a UFSCar a terem, hoje, o **estado da arte** da tecnologia de refratários para usinas siderúrgicas. Esse convênio tem gerado várias patentes que, inclusive, já permitiram à CSN vender tecnologias para outras empresas e receber prêmios, como o de Talento Brasileiro.

A busca de tecnologia através do desenvolvimento de projetos conveniados tem sido feita principalmente pelo Centro de Pesquisas e Desenvolvimento da CSN, o qual procura complementar sua carteira de projetos utilizando a mão-de-obra altamente qualificada das universidades, bem como suas instalações. Nesse caso, na maioria das vezes os projetos são desenvolvidos em conjunto, cabendo à universidade ou à instituição de pesquisa os estudos mais exploratórios, ou seja, os que envolvam maior grau de risco e a utilização de conhecimentos básicos. Todo o estudo desenvolvido pelas universidades é acompanhado por um pesquisador da CSN, o que garante a absorção não só da tecnologia em si, mas também do método desenvolvido.

A importância principal dos projetos conveniados é a integração universidade-empresa, uma vez que através desses projetos são desenvolvidas dissertações de mestrado e teses de doutorado com apoio financeiro, estrutura laboratorial e insumos fornecidos pela empresa, sobre te-

mas de interesse para ambas as partes e com a possibilidade de aplicação imediata dos resultados obtidos.

A importância da integração universidade-empresa para a CSN é tal que foram investidos US\$ 3 milhões na estruturação de um curso de pós-graduação em Metalurgia na Universidade Federal Fluminense (UFF), buscando a excelência na formação de especialistas em modelamento de processos siderúrgicos. Essa integração possibilitará, além, da formação de especialistas altamente qualificados, o desenvolvimento de projetos de ponta, através da interação modelamento numérico em computador e sua aplicação em situação real nas linhas de produção.

A partir de 1988, a CSN iniciou um programa visando à utilização de mão-de-obra altamente especializada, por meio de acordos firmados com instituições estrangeiras de diversos países, gerenciadoras de consultoria técnica de especialistas aposentados.

Essas instituições estrangeiras, que em sua grande maioria são financiadas pelo governo de seus países, mantêm bancos de dados de executivos e de peritos aposentados de diversas áreas de conhecimento. O principal objetivo dessas instituições é favorecer o progresso técnico e tecnológico, por intermédio de especialistas que desejam continuar ativos e que possuem grande vontade de transmitir as competências profissionais desenvolvidas ao longo de sua carreira. Por serem totalmente independentes de interesses governamentais ou privados, eles encontram-se em condições de transferir todo o seu conhecimento sem restrições, integrando-se completamente à empresa receptora da consultoria. O nível de conhecimento, associado à grande experiência adquirida, permite que na maioria das vezes a consultoria extrapole a finalidade principal, com o especialista fornecendo diversas informações, além daquelas da área de sua atuação. Uma vez que essas instituições não têm fins lucrativos, os dispêndios com essas contratações limitam-se às despesas relacionadas com a presença do perito (passagens aéreas e ajuda de custo), sem necessidade de transferência de divisas.

Na CSN a transferência de tecnologia ocorre não só por meio dos contratos de transferência de tecnologia propriamente ditos, mas também, como já foi dito, através de constante intercâmbio de missões de especialistas da CSN em empresas e instituições nacionais e estrangeiras, na busca de informações técnicas e específicas ou de treinamento. Paralelamente, foi desenvolvido na CSN um programa bastante intenso de controle da tecnologia desenvolvida por meio do patenteamento das invenções e da conseqüente venda de tecnologia, inclusive em nível internacional.

O incentivo ao desenvolvimento e à divulgação da tecnologia é feito através de um seminário interno chamado "Semana Tecnológica da CSN", no qual são selecionados os trabalhos para a divulgação externa, em congressos e seminários, das tecnologias desenvolvidas na empre-

sa. No último ano, foram apresentados nesse seminário interno mais de 240 trabalhos.

A CSN tem, hoje, 324 pedidos de patentes depositados, sendo que 78 já foram concedidos. Atualmente, a CSN está implementando um plano para a venda dessas tecnologias patenteadas. Como exemplo pode-se citar uma tecnologia de embalagem automática para as bobinas de aço, a qual está sendo negociada inclusive com empresas estrangeiras.

## AVALIAÇÃO DAS OPÇÕES DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

A sobrevivência de uma empresa depende substancialmente dos seus investimentos em tecnologia. Para que possa manter-se competitiva em um mercado internacionalizado, é necessário que, além de alta produtividade, detenha tecnologia suficiente para garantir a competitividade de seu produto. Especificamente no ramo siderúrgico, em que os investimentos para a melhoria da qualidade e da produtividade são bastante elevados, a escolha da tecnologia é fator determinante para a sobrevivência da empresa. Muitas vezes, em função da guerra de mercado, a tecnologia necessária não está disponível para repasse. Por outro lado, a aquisição de uma nova tecnologia não é, em si, suficiente para garantir essa sobrevivência, uma vez que a cada ano novas tecnologias são desenvolvidas e, principalmente, materiais sucedâneos são introduzidos buscando o mercado do aço (plástico, vidro, *tetrapack* etc.).

São duas as alternativas básicas para a atualização tecnológica necessária para garantir a competitividade em nível mundial em siderurgia:

- **Alternativa 1** — estabelecer vínculo tecnológico com uma única empresa detentora do **estado da arte** em siderurgia.
- **Alternativa 2** — absorver tecnologias para as áreas específicas, buscando a empresa que detiver o **estado da arte** naquele ramo específico. Neste caso, ter-se-á vários parceiros tecnológicos.

As vantagens e desvantagens da primeira e da segunda alternativas são apresentadas no quadro 2. Em conseqüência da grande diversidade de produtos que saem das diversas fábricas de uma empresa, a alternativa 2 mostra-se como a mais interessante para dirigir o seu desenvolvimento tecnológico, uma vez que a empresa não fica limitada a um único parceiro tecnológico, além de buscar tecnologias de diversas fontes, garantindo a convivência permanente com métodos de trabalho diferentes, o que lhe permite optar por aquele que melhor se adapte às suas áreas de produção.

## Quadro 2

## Vantagens e Desvantagens das Alternativas de Contratação de Tecnologia

Alternativa 1	
<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
<p>Padronização da filosofia de trabalho em todas as áreas de produção, garantido a consistência e a compatibilidade ao longo do processo.</p> <p>Conhecimento prévio das necessidades tecnológicas de cada área, devido à realização do Diagnóstico Geral, antes mesmo da transferência de tecnologia propriamente dita.</p> <p>Maior integração das equipes do fornecedor de tecnologia com as equipes das áreas.</p> <p>Estrutura de gerenciamento único e a longo prazo, permitindo maior flexibilidade no desenvolvimento dos projetos.</p> <p>Participação acionária.</p> <p>Grande vinculação à imagem estratégica do parceiro.</p>	<p>Limitação às tecnologias existentes no parceiro tecnológico e maior dependência tecnológica.</p> <p>Falta de avaliação de outras empresas detentoras do <b>estado da arte</b> com relação à melhor tecnologia a ser empregada em cada área.</p> <p>Possibilidade de absorção de tecnologias de níveis inferiores ao do <b>estado da arte</b>.</p> <p>Conhecimento das informações estratégicas de todas as áreas da empresa que está absorvendo a tecnologia.</p> <p>Difícil de configurar e obter consenso.</p> <p>Dificuldade de desvinculação.</p>
Alternativa 2	
<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
<p>Direcionamento das tecnologias a serem implantadas, dando preferência às empresas que realmente detenham o <b>estado da arte</b> na área de interesse, garantindo a adoção das melhores tecnologias disponíveis para cada processo.</p> <p>Oportunidade de treinamento em diferentes siderúrgicas do mundo.</p> <p>Menor dependência tecnológica.</p> <p>Possibilidade de absorver culturas tecnológicas e gerenciais diferentes.</p> <p>Criação de círculo de fornecedores de tecnologia em que, em qualquer situação emergencial, aquele que se encontrar em condições esteja sempre pronto a ajudar.</p> <p>Promover concorrência saudável entre as empresas fornecedoras, possibilitando a aquisição da melhor tecnologia pelo menor custo.</p> <p>Acordos mais simples.</p> <p>Consolidação das parcerias que se mostraram efetivas, podendo, a partir daí, consolidar-se a alternativa 1.</p>	<p>Não-padronização da mesma filosofia de trabalho nas diversas áreas da usina.</p> <p>Gerenciamento mais complexo por ser necessário controlar várias empresas ao mesmo tempo e em áreas diferentes, devendo-se evitar possíveis conflitos entre elas.</p> <p>Contrato estabelecido sem vínculo acionário.</p>

Vale acrescentar que, como consequência da política de investimentos em tecnologia desenvolvida pela CSN, além dos resultados de produção abordados no tópico anterior, a absorção dessas novas tecnologias possibilitou sensível melhoria de qualidade dos seus produtos, assim como a ampliação do mercado dos mesmos. A melhoria de qualidade obtida durante a última década pode ser observada no gráfico 4 que mostra a significativa redução das reclamações de clientes ao longo do período de 1991 a 1996.

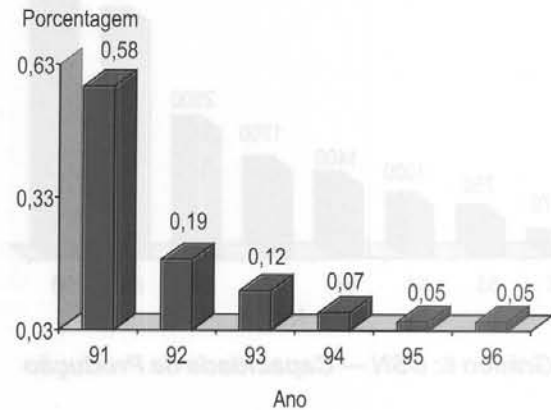


Gráfico 4: Índice de Reclamação de Clientes da CSN

No gráfico 5 pode-se verificar a evolução do faturamento da CSN de 1991 a 1996, em que fica claramente evidenciado o resultado dos aprimoramentos tecnológico e humano implementados na CSN.

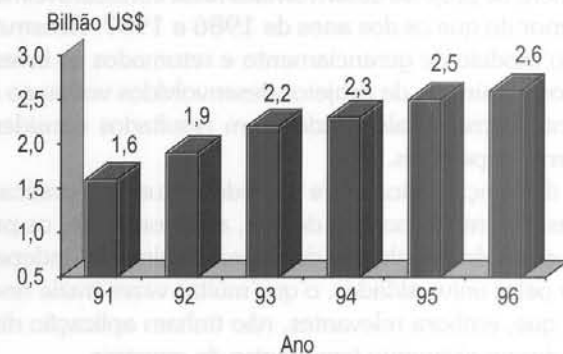


Gráfico 5: Faturamento Bruto da CSN no Período de 1991 a 1996

Os investimentos em tecnologia realizados não se limitaram à produção; foram feitos também em áreas correlatas, como energia e, principalmente, meio ambiente (em que já foram investidos aproximadamente US\$ 100 milhões, estando ainda previstos investimentos de mais US\$ 70 milhões nos próximos anos).

Finalmente, é importante ressaltar que a partir de 1998 a CSN estará produzindo 5,1 milhões de toneladas anuais de aço líquido, integrando-se definitivamente às grandes produtoras de aço do mundo, ao mesmo tempo em que se tornará a siderúrgica mais competitiva dentre elas. No gráfico 6 mostra-se a evolução da capacidade de produção da CSN.

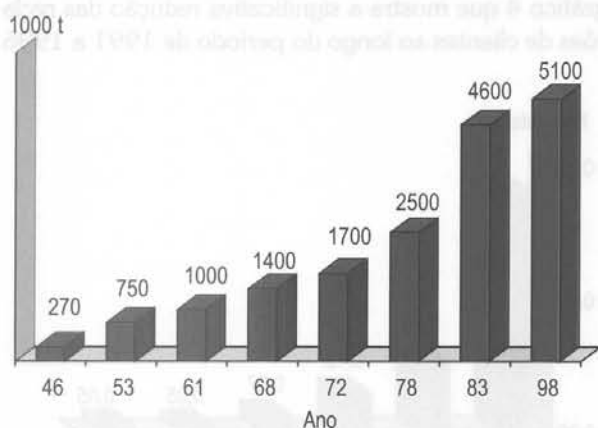


Gráfico 6: CSN — Capacidade de Produção

Com relação aos projetos conveniados, de certa forma a experiência da CSN ficou bem-retratada no gráfico 3. Como pode ser observado, em 1986 e 1987 foi iniciado intenso programa de desenvolvimento de projetos com universidades. Nos anos seguintes verificou-se forte queda no número de projetos desenvolvidos. Tal fato deveu-se a uma falha no modelo de gerenciamento desses contratos, associada a outros fatores. Isso fez com que por cinco anos o número de projetos desenvolvidos fosse consideravelmente menor do que os dos anos de 1986 e 1987. Reestruturado o modelo de gerenciamento e retomados os investimentos, o número de projetos desenvolvidos voltou ao nível anteriormente alcançado, com resultados consideravelmente superiores.

A diferença básica entre o modelo atual e o praticado no passado reside no fato de que, anteriormente, os projetos eram desenvolvidos de forma totalmente independente pelas universidades, o que muitas vezes trazia resultados que, embora relevantes, não tinham aplicação direta no desenvolvimento tecnológico da empresa.

Atualmente, os projetos desenvolvidos com as universidades contam com a participação efetiva de especialistas e pesquisadores da CSN e são gerados, paralelamente, na universidade e no Centro de Pesquisas da CSN. Dessa forma, o conhecimento científico é facilmente transformado em desenvolvimento tecnológico.

Finalizando a análise dos modelos, cabem algumas colocações relevantes quanto aos especialistas estrangeiros aposentados. Inicialmente, deve ser destacado que, em muitos casos, quando a CSN necessitou de tecnologias de

outras empresas siderúrgicas não-disponíveis para repasse, elas foram repassadas por especialistas aposentados dessas mesmas empresas. Por outro lado, e como já foi dito anteriormente, esses especialistas trazem não só o conhecimento tecnológico em si, mas também toda sua experiência gerencial que é transmitida sem limite algum e com boa vontade.

## O GERENCIAMENTO DA ABSORÇÃO DE TECNOLOGIA

Do ponto de vista da estrutura funcional, existe na CSN a Superintendência Geral de Tecnologia que, entre outras funções, é responsável pela contratação e pelo gerenciamento da transferência de tecnologia em suas diversas formas (contratos de aquisição e venda de tecnologia, visitas técnicas no país e no exterior, inscrição de trabalhos em congressos e seminários internos e externos, gerenciamento da propriedade industrial em toda a empresa etc.). É de responsabilidade dessa superintendência a coordenação de todas as atividades necessárias à contratação ou à venda de tecnologia, a partir da sua aprovação pela Diretoria até a sua completa implementação. Essas atividades englobam:

- definição do escopo técnico com a participação de especialistas das áreas de Produção, Pesquisa, Engenharia e Informática da empresa;
- identificação de empresas que possuam o **estado da arte** nas tecnologias de interesse;
- negociação e contratação;
- acompanhamento da implementação;
- controle e gerenciamento da absorção da tecnologia.

O gerenciamento da absorção de tecnologia inicia-se na identificação adequada do melhor fornecedor da tecnologia de interesse. Essa identificação não se limita ao atendimento do escopo técnico, consistindo também na avaliação do método e da estrutura para repasse de tecnologia de cada empresa. Nesse momento, é de suma importância avaliar a quantidade e a qualidade das informações disponíveis. Essa avaliação é realizada pela Superintendência Geral de Tecnologia envolvendo, de forma matricial, tanto a área de produção que vai receber a tecnologia como as áreas de apoio para a escolha de parceiros tecnológicos. Os principais critérios utilizados nessa avaliação são:

- domínio da tecnologia de produção (nível de qualidade);
- desenvolvimento de produtos;
- desenvolvimento de mercado/processos *down-stream*;
- restrições de comercialização;
- interesse/decisão de investimento no Brasil (estratégia de globalização);
- participação acionária;

- valor atribuído à tecnologia;
- influência/reconhecimento junto ao mercado-alvo (poder de compra);
- níveis de risco admitidos;
- sinergia com outras empresas do Grupo CSN.

Quando necessário, são enviadas missões técnicas às empresas potenciais fornecedoras de tecnologia, de modo a complementar as informações. Na busca de parceiros tecnológicos, a CSN leva em consideração tanto seus interesses estratégicos como os interesses estratégicos desses possíveis parceiros tecnológicos. Em consequência, são de extrema importância o grau de segurança e o nível das informações porque, sem dúvida, elas influenciarão diretamente na negociação e, principalmente, na confecção do contrato.

O momento mais importante no processo de busca de tecnologia é o estabelecimento do escopo técnico. A experiência da CSN tem mostrado que muito mais importante do que estabelecer um escopo o mais detalhado e completo possível, no momento de solicitação das propostas, é estabelecer os objetivos e as metas a serem alcançados, ou seja, é muito mais produtivo e seguro estabelecer as metas e solicitar que as empresas apresentem as soluções tecnológicas que elas possuem para o atingimento das mesmas, diferentemente do que acontecia no passado. Isso porque, quando é indicada a solução que se quer, as empresas preocupam-se apenas em atender ao escopo, sem se interessarem em apresentar algo efetivamente novo.

Com relação às negociações para a contratação de determinada tecnologia, faz-se necessário esclarecer que, sendo o *know-how* algo não facilmente visualizado, ou seja, bastante diferente de um equipamento, fica muito difícil o estabelecimento de valores, pois nem sempre a tecnologia mais cara é a melhor, assim como nem sempre a mais barata é a pior. Portanto, o ponto mais importante em uma negociação diz respeito às garantias que se consegue obter e que vão fazer parte do contrato a ser firmado com a empresa fornecedora.

A CSN busca sempre a assertividade nas negociações, ou seja, o processo do ganha-ganha. Nesse processo, o objetivo é fazer com que a transferência de tecnologia não seja uma simples venda de *know-how*, mas o estabelecimento de uma parceria tecnológica que, muitas vezes, envolve interesses estratégicos bem-definidos (participação em mercados, exclusividade em determinadas áreas etc.).

Durante o processo de negociação é de extrema importância que algumas bases contratuais já sejam estabelecidas, para que sejam evitados conflitos durante a preparação do contrato final, até porque nesse momento, em virtude da licitação, o poder do comprador é muito maior.

Não cabe aqui entrar em maiores detalhes com relação à elaboração de contratos de transferência de tecnologia.

Contudo, alguns pontos merecem ser abordados. Primeiramente, vale ressaltar que se deve garantir, sempre que possível, por meio de cláusulas específicas, que a tecnologia absorvida possa ser aprimorada e repassada pela empresa receptora da mesma. Outro ponto importante é estabelecer contratualmente que a empresa fornecedora de tecnologia conceda licença à receptora em todas as patentes que tenham qualquer relação direta ou indireta com a tecnologia adquirida. Procedimento idêntico deve ser adotado para que qualquer aprimoramento tecnológico desenvolvido pela empresa fornecedora durante o período de validade do contrato seja repassado à receptora, desde que o mesmo atue diretamente sobre os resultados obtidos pela tecnologia que está sendo adquirida.

**Novas tecnologias trazem  
consigo, muitas vezes,  
verdadeiras reengenharias  
nos processos estabelecidos,  
provocando nítida ingerência  
na área da empresa receptora  
da tecnologia.**

Deve ficar bem estabelecido no contrato que qualquer especialista a ser enviado para a empresa receptora, no âmbito do projeto de transferência de tecnologia a ser implementado, deve ser previamente avaliado por ela com base no currículo enviado pela empresa fornecedora, de modo que possa ficar garantida a utilização dos especialistas mais competentes para cada uma das missões previstas no contrato. Em muitos casos, as empresas fornecedoras de tecnologia aproveitam para inserir pessoas na missão com o objetivo único de treiná-las ou, o que é pior, de utilizá-las com propósitos específicos de espionagem industrial.

Na CSN, a implementação do contrato de transferência de tecnologia inicia-se com um Relatório de Desenvolvimento que contém, além do cronograma de todas as atividades a serem desenvolvidas, a definição dos responsáveis da CSN pelas atividades, bem como toda a infra-estrutura necessária ao bom andamento do projeto (aquisição de equipamentos auxiliares, *softwares* etc.). Nesse momento, é elaborada toda a estratégia para a absorção da tecnologia, a qual inclui a disponibilidade das instalações, da mão-de-obra e de intérpretes e, principalmente, o estabelecimento de planos específicos para a implementação das recomendações nas áreas.

É importante salientar que, como em sua maioria os contratos são estabelecidos com empresas estrangeiras, a absorção da tecnologia pode ficar seriamente comprometida

em virtude da barreira de idiomas. Portanto, nesses casos a utilização de intérpretes altamente qualificados é de importância vital para o bom desenvolvimento dos trabalhos. Já foram observados casos em que mais de 40% do que estava sendo transmitido no idioma original eram perdidos pelo especialista da área ou até mesmo pelo intérprete. Por isso, a CSN mantém sob contrato uma equipe de tradutores e intérpretes altamente especializada na área de siderurgia.

Na CSN são realizadas avaliações periódicas durante todo o desenvolvimento de um projeto. A periodicidade dessas avaliações depende da complexidade e da duração do mesmo. Elas incluem não apenas as avaliações das empresas e de cada um de seus especialistas, mas também a avaliação feita pela empresa fornecedora da tecnologia sobre a CSN e, mais especificamente, sobre o corpo técnico envolvido. Esse Relatório de Avaliação inclui também a avaliação de desempenho dos intérpretes, quando são utilizados, uma vez que eles são peças fundamentais no processo de transferência de tecnologia. Existem, na CSN, vários exemplos de mudanças de rumo e até de interrupções de contratos em consequência dos desvios detectados nessas avaliações.

Novas tecnologias trazem consigo, muitas vezes, verdadeiras reengenharias nos processos estabelecidos, provocando nítida ingerência na área da empresa receptora da tecnologia, principalmente quando a própria gerência da área não está preparada para absorver essas mudanças. Dessa forma, elas podem dificultar ou até impedir a adequada absorção de tecnologia. Na CSN, a atuação da Superintendência de Tecnologia é de extrema importância nesse caso, uma vez que se trata de situação muitas vezes delicada e que pode levar até à alteração da estrutura funcional, implicando inclusive na mudança de gerentes.

Durante todo o período de vigência de um contrato e, principalmente, ao final do mesmo, é feito um levantamento da situação de todas as recomendações elaboradas com base nas missões da empresa na CSN, nas missões da CSN na empresa detentora da tecnologia e nos *Know-How Book* fornecidos. Esses levantamentos passam a constar de um relatório, revisado periodicamente, chamado Relatório de Absorção de Tecnologia. Nesse relatório, além das recomendações, constam o prazo para a implementação, o investimento necessário e o responsável pela mesma. Além disso, ele contém todas as observações necessárias referentes a cada uma das recomendações, como impossibilidade de implementação, não-aplicação, interferências etc. Esse relatório é atualizado e enviado à alta administração da empresa, até que todas as recomendações estejam implementadas.

Os benefícios decorrentes da absorção da tecnologia são acompanhados pela alta administração da empresa através dos planos de produção e melhoria da qualidade fornecidos pelas áreas, os quais contêm os *bench marks*

das melhores siderúrgicas do mundo e as metas estabelecidas em virtude da tecnologia adquirida.

Todo o processo de contratação e gerenciamento de absorção de tecnologia sofreu mudanças bastante substanciais com a privatização da CSN. Com a privatização, livre das amarras das leis que regiam as licitações para a contratação de tecnologia, a CSN tornou-se muito mais dinâmica e agressiva, o que contribuiu efetivamente para que desse os grandes saltos tecnológicos necessários à sua competitividade e à sua sobrevivência. Contudo, é importante salientar que essa agilidade, adquirida com a privatização, não seria por si só suficiente para que a CSN alcançasse o estágio em que se encontra hoje. Toda a alta gerência da CSN reconhece que o maior responsável pelo salto qualitativo da empresa foi o alto grau de profissionalismo alcançado, tanto pela gerência como pelos empregados de um modo geral.

## CONCLUSÕES

Embora a experiência da CSN não seja única, nem inovadora, ela reflete perfeitamente a necessidade de qualquer empresa em gerenciar de maneira adequada seus investimentos em tecnologia, para garantir o seu desenvolvimento e a sua sobrevivência em um mercado competitivo como o atual, assim como mostra que os resultados decorrentes desses investimentos são compensadores.

Procurou-se demonstrar que o aprimoramento tecnológico pode ser alcançado com a utilização de várias formas de transferência de tecnologia, desde o intercâmbio permanente de informações, por meio visitas técnicas, congressos etc., passando necessariamente por uma integração empresa-universidade, assim como com a utilização de consultorias, em suas diversas formas, ou de contratos de transferência de tecnologia propriamente ditos. A utilização de um modelo ou de outro depende de cada situação em particular, mas de maneira geral a experiência da CSN mostra que a conjugação dos diversos modelos torna-se muito mais interessante e apresenta melhores resultados.

Com base na experiência da CSN pode-se dizer que, embora a opção por um único parceiro tecnológico tenha suas vantagens, a independência tecnológica é mais facilmente alcançada quando se trabalha com vários parceiros, principalmente porque se pode optar pela melhor tecnologia disponível no momento, para cada uma das áreas existentes na empresa.

Finalmente, é importante lembrar que uma empresa, quando investe em uma tecnologia, está determinando sua própria sobrevivência. Quando a empresa investe na tecnologia certa, se ocorrer um eventual erro na produção ou mesmo no gerenciamento, apesar de isso poder afetar momentaneamente a sua competitividade, causan-

do prejuízo, será sempre possível recuperar esse erro. Contudo, se a tecnologia não for adequadamente absorvida ou se houver o investimento em uma tecnologia errada, a ocorrência de um erro pode comprometer tanto a

competitividade atual da empresa como a futura e, portanto, a sua sobrevivência. Uma empresa não pode deixar de investir em tecnologias, mas pior do que não investir em tecnologias é investir em tecnologias erradas. ♦

## RESUMO

Neste trabalho procura-se apresentar a experiência desenvolvida na CSN no gerenciamento da transferência de tecnologia, a base do processo evolutivo da empresa. São apresentados os modelos de transferência de tecnologia utilizados, discutindo-se as vantagens de cada um deles e os aprimoramentos introduzidos, visando ao melhor gerenciamento dessas transferências. São discutidas, também, as duas principais opções de transferência de tecnologia (com um único parceiro ou com vários parceiros), ficando evidenciado que, no caso da CSN, a utilização de vários parceiros se mostrou mais interessante. São analisadas as ferramentas (relatórios de acompanhamento e outros) utilizadas pela CSN no gerenciamento da absorção de tecnologia, discutindo-se os principais aspectos de cada etapa de acompanhamento que compreende desde a definição do escopo técnico até o controle e o gerenciamento da tecnologia absorvida. Como conclusão, demonstra-se que o aprimoramento tecnológico pode ser alcançado por meio de várias formas de transferência de tecnologia e que esse investimento é primordial para garantir a competitividade e, conseqüentemente, a sobrevivência de qualquer empresa.

**Palavras-chave:** tecnologia, transferência de tecnologia, gerenciamento de tecnologia.

## ABSTRACT

This paper aims at presenting an experiment developed at CSN on the technology transference management, which has been the basis for the company's evolutive process. The models used for technology transference are shown herein, and their respective advantages are discussed. Their contributions to the most effective management of technology transference are also explored. The two options of technology transference (with the focus on the decision to exchange technology with one or with many partners) are covered and, in CSN's case, technology transference considering many partners has proven to be more interesting. The tools applied by CSN (monitoring reports, etc.) with reference to the technology absorption management, are analyzed herein by means of presenting the main aspects of each monitoring steps, which goes from the technical scope definition up to the control and management of the absorbed technology. In conclusion, it is shown that technological improvement can be reached by various means, as long as they are managed effectively, and that this investment is fundamental to ensure lasting competitiveness and, consequently, the survival of any company.

**Uniterms:** technology, technology transference, technology management.

REFERÊNCIAS  
BIBLIOGRÁFICAS

- COMPANHIA SIDERÚRGICA NACIONAL (CSN). *Relatório de 50 anos: uma história de aço*. Volta Redonda, CSN, 1991.
- COMPANHIA SIDERÚRGICA NACIONAL (CSN). *Relatório Anual 1994*. Volta Redonda, CSN, 1995.
- NATAL, Yelson Duboc. *O setor siderúrgico brasileiro frente à regionalização do mercado do aço*. São Paulo, PROCINT, Gestão da Cooperação Internacional, Experiências e Depoimentos, 1993.
- PLANO DE ATUALIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO (PADT), CSN, versão 1995.
- SBRAGIA, Roberto; MARCOVITCH, Jacques; VASCONCELOS, Eduardo. *Gestão da inovação tecnológica*. SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 18. *Anais*, São Paulo, 1994.
- SUPERINTENDÊNCIA DE ADMINISTRAÇÃO DE TECNOLOGIA (SET) DA CSN. *Relatório de atividades 1985-1994*. Volta Redonda, CSN, 1995.