

COMPETITIVIDADE E PRIVATIZAÇÃO: O CASO DA SIDERURGIA BRASILEIRA

Silvana Prata Camargos^(*)
Germano Mendes de Paula^()**

RESUMO

O objetivo do artigo é analisar a situação das atividades de Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) antes e após a privatização de quatro das principais usinas siderúrgicas brasileiras, ocorridas no período 1991-93. A idéia central é tentar inferir se foram promovidas grandes mudanças na estruturação das atividades de pesquisa e se estas foram relacionadas à nova gestão privada ou de outros fatores, tais como o acirramento da concorrência no mercado internacional do aço. O texto está dividido em três seções, sendo que a primeira apresenta a situação das atividades de pesquisa na siderurgia brasileira no início da década de 90. Esta pode ser resumida em três fatores: baixa intensidade de pesquisa, gastos muito direcionados para o pagamento de pessoal e encargos sociais e a tendência do aumento de gastos com pesquisa de produtos. A segunda relata as mudanças verificadas após a privatização nas atividades de pesquisas promovidas pela siderurgia brasileira. Especial atenção é concedida à análise de indicadores de capacitação tecnológica das quatro empresas conjuntamente, para o período de 1993-95, utilizando-se uma tabulação especial da base de dados da Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Industriais (ANPEI). A terceira sumariza as principais conclusões do texto.

INTRODUÇÃO

O processo de privatização é por natureza polêmico. A controvérsia deve-se, em grande medida, ao caráter ideológico que reveste o tema. Muitos se

mostram favoráveis ou contrários à privatização de empresas ou setores mais pela sua posição política, do que em função de razões econômicas *strictu sensu*. Uma segunda característica do processo de privatização é a sua complexidade. É um tema fecundo, que vem sendo analisado dos mais diferentes prismas. O objetivo deste trabalho é analisar a situação das atividades de Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) antes e após a privatização de quatro das principais usinas siderúrgicas brasileiras, ocorridas no período 1991-93. A idéia central é tentar inferir se foram promovidas grandes mudanças na estruturação das atividades de pesquisa, e se estas foram relacionadas à nova gestão privada ou a outros fatores, tais como o acirramento da concorrência no mercado internacional do aço.

A Situação da Pesquisa na Siderurgia Brasileira no Início dos Anos 90¹.

Os esforços de implantação daquelas atividades na siderurgia brasileira foram muito diferenciados, mas três traços caracterizavam a situação da pesquisa na indústria no início da década de 90: a) a intensidade de pesquisa era inferior à verificada em outros parques siderúrgicos; b) o modelo de P&D da siderurgia era intensivo em gastos com recursos humanos; c) a pesquisa de produtos estava, cada vez mais, aumentando sua importância relativa, comparativamente às outras atividades de pesquisa. Analisando a intensidade do esforço empreendido pela siderurgia brasileira em atividades de pesquisa antes da privatização, cabe ressaltar que o avanço se processou de forma heterogênea no interior do parque nacional: entre a cerca de 35 empresas siderúrgicas que atuavam no país, apenas 8 haviam formalizado suas atividades. Nestas últimas, verificavam-se dois estágios de consolidação: o primeiro, menos sofisticado, contando apenas com especialistas de desenvolvimento, muitas vezes dispersos no interior da usina, sem laboratório próprio. O segundo, correspondendo à existência de laboratórios de pesquisa, formalmente institucionalizados nas empresas. Segundo tal tipologia, Acesita, Açominas, Usiminas e Companhia Siderúrgica de Tubarão (CST) estavam no primeiro

(*) Professora da Universidade Federal de Ouro Preto, Doutoranda na Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo. E-mail: camargos@usp.br.

(**) Professor da Universidade Federal de Uberlândia, Doutorando no Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. E-mail: germano@ufu.br.

¹ Esta seção baseia-se em grande medida em PAULA (1992, p. 112-127).

estágio, enquanto Usiminas, CSN e Villares já tinham atingido o segundo. A Cosipa, por sua vez, ocupava uma posição intermediária.

O planejamento do Centro de Pesquisa na Usiminas começou em 1967, quando se promoveu a seleção e o treinamento de seu núcleo básico. Em 1971, foram inaugurados os laboratórios, quando o número de funcionários alcançava 85, sendo 31 pesquisadores. Em termos de pessoal lotado no Centro e das principais atividades desempenhadas, PIMENTA (1988, p. 1024-5) faz a seguinte periodização: a) Etapa I (1967-75), implantação das atividades de pesquisa na empresa, circunscritas, em larga medida, à avaliação de matérias-primas e produtos e dos processos industriais; b) Etapa II (1976-86), expansão do centro, sendo que, no período 1974-79, o efetivo de pesquisadores duplicou, tendo-se estabilizado desde então; e c) Etapa III (a partir de 1987), busca de desenvolvimento de novos processos, novos produtos e novos materiais. Em termos de recursos destinados à pesquisa, desde a sua criação, a Diretoria da Usiminas decidiu que 0,5% do faturamento bruto seria destinado a suprir os gastos com despesas operacionais (excluídos os recursos para investimentos). Em 1979, esta meta foi elevada para 0,6%. A empresa cumpriu tal determinação, sendo que no início da década de 80, estes recursos atingiram o auge de 0,8% do faturamento bruto.

Na CSN as atividades formais de pesquisa começaram em 1957, com a contratação do professor e pesquisador francês Jean Papier. Entretanto, desde 1949, 15 pessoas ligadas ao Departamento de Processos e Inspeção já desenvolviam pesquisas informalmente. Em 1972, os laboratórios de pesquisa foram inaugurados. Até 1975, ocorreu um crescimento acentuado do número de pessoal alocado no Centro de Pesquisas, tendo este contingente se estabilizado desde então. No início da década de 80, houve grande incentivo à qualificação dos pesquisadores (LEAL, 1989, p. 3). Os dispêndios com custeio das pesquisas em relação ao faturamento, no período de 1985-89 atingiram o valor médio de 0,30% (CSN, 1991, p. 123).

A atividade de pesquisa da Cosipa iniciou-se em 1975, com a criação do Centro Tecnológico de Pesquisa Aplicada. Em 1978, o CPTA foi extinto pela nova Diretoria e seus técnicos foram redistribuídos para a linha de produção. Os esforços em P&D foram retomados pela Cosipa no início dos anos 80. Buscou-se contratar profissionais

especializados em P&D, mesclando-os com pessoal de reconhecida capacidade do quadro técnico da empresa. Este núcleo contou inicialmente com 5 engenheiros metalúrgicos (quatro com mestrado e um com doutorado) e enfatizava as relações entre a empresa e a comunidade científica. Em dezembro de 1984, o Núcleo de Pesquisas Tecnológicas foi oficializado pela Diretoria (GENTILE & VENTURA, s/d, p. 2). Deve-se enfatizar que das três grandes estatais siderúrgicas, a Cosipa foi a que menos investiu, proporcionalmente, em pesquisas.

A CST, embora fabrique um produto de baixo valor agregado (placas, que são consideradas um semi-acabado), também constituiu um Núcleo de Pesquisas. As atividades do Núcleo começaram em 1988 e, no início da década de 90, havia dez engenheiros lotados nesta área, recrutados internamente. Os gastos com P&D em relação ao faturamento aumentaram de 0,01% (em 1988-89), para 0,03% (em 1990), chegando próximo a 0,04% (em 1993).

A Acesita não possuía um centro de pesquisa formal, embora contasse com uma Divisão de Metalurgia, correspondente a um Núcleo de Pesquisa, com cerca de 35 engenheiros pós-graduados. A Acesita trabalhava com uma estrutura dual, pois além dos pesquisadores dispersos na usina, observava-se a aglutinação de outros pesquisadores em laboratórios do Centro de Estudos Tecnológicos de Minas Gerais (CETEC).

O segmento de aço especial no Brasil, era pouco intensivo em pesquisas, em relação ao de aço plano comum. A exceção era a Eletrometal, uma pequena usina (40 mil toneladas anuais), com investimentos de 7% do seu faturamento em P&D. Em função de fabricar materiais estratégicos (inclusive bélicos) e metais nobres, pouco se conhecia sobre as pesquisas levadas a cabo por esta usina. Mas, certamente, a Usiminas (produtora de aços comuns) era a empresa que mais investia em pesquisas na siderurgia brasileira. Dada a característica do segmento de aços especiais de uma extensa variedade de produtos obtida, a princípio, através de pesquisa, a incipiência de pesquisas neste segmento era mais grave que nos demais.

Em termos de propriedade do capital, constata-se que o setor estatal era o que mais direcionava recursos

para P&D na siderurgia brasileira². As empresas privadas pouco realizam e as estrangeiras dependiam das tecnologias geradas nas suas matrizes. Segundo a Pesquisa de Campo do Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira verificava-se uma tendência de elevação dos gastos relativos de P&D na siderurgia brasileira no início da década de 90: de 0,21% do faturamento (no período 1987-89) para 0,27% (em 1992) (PAULA, 1993, p. 95)³. Continua sendo pouco em comparação com a média européia, que é de cerca de 0,6%.

A análise da Tabela 1 revela que os dispêndios da siderurgia brasileira eram significativamente inferiores aos praticados por outros grandes produtores. Enquanto o valor estimado de gastos líquidos com P&D/ faturamento era de 0,39%, para o Brasil (representado por Usiminas, CSN e Cosipa), várias empresas ou países ultrapassavam a 0,60%. Merecem destaque os índices da Nippon Steel (quase 3%), Rautaruukki (0,93 %), Usinor-Sacilor (0,91%), Vöest-Alpine (0,82 %), entre os países desenvolvidos, e POSCO e China Steel (0,87 %), entre os países em desenvolvimento.

Adicionalmente, o modelo brasileiro possuía o agravante de ser muito intensivo em dispêndios com recursos humanos, destinando pouca verba para a aquisição de equipamentos e materiais, em termos de comparação internacional. Esta conclusão deriva da análise da segunda coluna da Tabela 1.

Os outros indicadores, apontados na Tabela 1 são relativos à intensidade do número de pessoal de pesquisa, diferentemente da segunda coluna, que aponta a intensidade de gastos com pessoal. De um modo geral, por aqueles parâmetros, os esforços de

P&D da siderurgia brasileira não apresentavam grandes discrepâncias com outros países. Deve-se enfatizar, todavia, que em termos de percentual de pessoal qualificado (pesquisadores/total de pessoal), o índice brasileiro era um dos mais baixos⁴.

De fato, a capacitação do pessoal de pesquisa era baixa em relação à média internacional (USIMINAS, 1988). A exceção à baixa capacitação formal dos pesquisadores, era a Divisão de Metalurgia da Acesita, cujo passo inicial na carreira era a realização de mestrado. Configurava-se uma situação insatisfatória: poucos gastos com pesquisa que, por sua vez, eram aplicados intensivamente em recursos humanos.

Com relação aos objetivos das pesquisas na siderurgia brasileira, verifica-se a ênfase em melhorias de processos já instalados e do desenvolvimento de produtos, sendo incipiente (ou nula) a atividade de P&D em novos processos. Os esforços de P&D se restringiam a possibilitar a absorção de novas tecnologias, promover o apoio às atividades de controle de qualidade e produção e diagnosticar as reais necessidades tecnológicas do setor.

Em função da inexistência de uma estatística nacional, optou-se pela apresentação das informações da Usiminas (maior orçamento de pesquisas do setor), no período de 1982-90 (Tabela 2). Esta estatística da distribuição de custos do centro de pesquisa da Usiminas é extremamente relevante, dado à importância que este centro possuía no contexto nacional. Estima-se que os gastos de pesquisa desta empresa representavam aproximadamente 45% dos dispêndios totais com pesquisa na siderurgia brasileira. O exame da Tabela 2 revela a crescente importância do desenvolvimento de novos produtos, em detrimento da participação relativa dos estudos de insumos e materiais. Esta mudança era reflexo da necessidade de enobrecimento do *mix* de produtos, que notavelmente era uma das grandes deficiências do parque nacional. Embora não apresente dados, CSN (1991, p. 123) assegura que os gastos com desenvolvimento de

² LANA LEAL (1987, p. 20-1) levanta alguns problemas das atividades de P&D no setor estatal: a) a dificuldades de importação de equipamentos para P&D, pelo excesso de controle e morosidade da burocracia governamental; b) os cortes horizontais nos orçamentos das estatais, sem diferenciação de empresas; c) as dificuldades de treinamento no exterior, diante da necessidade de aprovação ministerial; d) objetivos políticos em detrimento dos empresariais.

³ Um exemplo do aumento dos gastos de P&D em relação ao faturamento ocorreu na Villares, cujos valores atingiram 0,5% (em 1991), 0,54% (em 1992) e 0,41% (em 1993). Nesta ocasião, o centro contava com 20 pesquisadores, sendo 6 com doutorado e o restante com mestrado (GAZETA MERCANTIL, Relatório "Incentivos Fiscais à Tecnologia", 31.05.94: p. 6).

⁴ Compare, por exemplo, a qualificação formal dos pesquisadores da POSCO (Coreia do Sul) e Usiminas, em 1989. O centro de pesquisa da primeira dispunha, neste ano, de 708 empregados, sendo 168 doutores. A Usiminas, por sua vez, possuía 32 mestres, para um total de 339 funcionários.

produtos eram os mais relevantes para aquela usina também.

As Atividades de Pesquisa na Siderurgia Brasileira Pós-Privatização

O objetivo desta seção é analisar quais as principais alterações ocorridas nas atividades de pesquisa nas siderúrgicas brasileiras pós-privatização. Foram analisadas quatro experiências: Usiminas, CSN, Cosipa e Acesita, pois estas no tempo de estatais eram as que mais investiam em P&D. A primeira subseção resgata as informações, a nível das empresas, disponíveis na literatura e em pesquisa de campo anterior (PAULA, 1995), enquanto a segunda discute os indicadores tecnológicos da base de dados da ANPEI, também para estas quatro empresas.

Uma Abordagem por Empresa

A finalidade desta subseção é relatar as principais alterações promovidas nas atividades de pesquisa na siderurgia brasileira após a privatização. O enfoque aqui relaciona-se às mudanças verificadas em cada empresa individualmente, a saber: Usiminas, Acesita, CSN e Cosipa.

A Usiminas foi a primeira grande empresa siderúrgica privatizada no Brasil (outubro de 1991). Trata-se de uma usina integrada a coque (Ipatinga-MG), produtora de aços planos comuns, com uma capacidade instalada de 4,2 milhões de toneladas. A Usiminas consistiu originalmente numa *joint-venture* entre capitais brasileiros (60%) e japoneses (40%). A implantação da Usiminas foi iniciada em 1958, tendo entrado em operação em 1962-63. A empresa reestruturou profundamente suas atividades de pesquisa, após sua privatização. De um lado, continuou investindo em pequena escala na pesquisa básica, mas aumentou a interação com Universidades. De outro, acentuou fortemente a pesquisa para desenvolvimento de produtos e apoio aos clientes. Este redirecionamento com foco no mercado consubstanciou numa preocupação maior com a relação custo-benefício e o cumprimento de prazos. A estrutura organizacional e o número de empregados do centro de pesquisa foi enxugado: o número de pesquisadores retrocedeu de 84 para 70 e o quadro funcional de 320 para 240 (PAULA, 1995,

p. 181). Mas manteve-se a média de gastos com custeio de pesquisas de 0,6% do faturamento.

A Acesita foi fundada em 1944, pela iniciativa privada, mas, em 1950, devido ao agravamento da crise financeira do empreendimento, o Banco do Brasil (estatal) tornou-se seu acionista majoritário. O alto-forno a carvão vegetal foi inaugurado em 1949, mas a produção de aço iniciou somente em 1951. Cinco anos mais tarde, a empresa passou a produzir aços especiais. Às vésperas de sua privatização, em outubro de 1992, a Acesita era uma usina integrada a carvão vegetal, com uma capacidade instalada de 850 mil toneladas, produzindo aços especiais (planos e longos). Após a privatização, a Acesita resolveu converter seus altos-fornos, deixando de operar com carvão vegetal, em favor do carvão mineral (coque). Na verdade, face ao excesso de disponibilidade de madeira reflorestada, a Acesita teve que manter o menor de seus dois altos-fornos operando com carvão vegetal, até a exaustão de suas florestas. Devido à conversão tecnológica da empresa, o maior projeto de pesquisa da empresa, buscando o maior aproveitamento dos subprodutos da madeira através da carboquímica, foi desativado (PAULA, 1995, p. 181).

A CSN, símbolo da participação estatal na indústria siderúrgica brasileira, entrou em operação em 1946. Ela produz fundamentalmente aços planos comuns, estando localizada em Volta Redonda-RJ. A usina é integrada a coque e sua capacidade nominal é de 4,6 milhões de toneladas. A CSN foi privatizada em abril de 1993, sendo que historicamente dispendeu entre 0,25 e 0,30% do faturamento com P&D. Após sua privatização em abril de 1993, os gastos relativos mantiveram-se no mesmo patamar, embora tenha ocorrido um aumento dos gastos absolutos, face ao crescimento real das receitas. Apesar do crescimento do dispêndio total, os gastos como pessoal ainda superam a 80% do total (BRITO, 1997, p. 113).

Por outro lado, os gastos com importação de tecnologia aumentaram significativamente: em 1994, eles foram 334% maior em relação a 1992, ano do período de pré-privatização que aponta maior gasto (BRITO, 1997, p. 114). Além do aumento abrupto com importação de tecnologia, esta autora constata que antes da privatização estes gastos direcionavam, em geral, à compra de tecnologia para reformas e reparos nos equipamentos; a partir de 1993, os dispêndios passaram a ser direcionados para a compra de novas tecnologias.

A Cosipa foi privatizada em agosto de 1993, sendo que a Usiminas passou a exercer o papel de controlador da empresa, por ter adquirido 49,7% das ações ordinárias. A Cosipa é uma usina integrada a coque, produtora de aços planos comuns, com uma capacidade instalada de 3,9 milhões de toneladas. Esta empresa foi fundada em 1953, mas começou a operar apenas 10 anos depois em Cubatão-SP. Na Cosipa, aumentaram-se substancialmente os recursos para pesquisa após a privatização da empresa, com investimentos em equipamentos previstos de US\$ 5 milhões no período 1995-97. Certamente a área de pesquisa passou a ter um *status* maior pós-privatização, sendo que também se constatou uma alteração no enfoque: o desenvolvimento de produtos passou a ser prioritário em comparação ao de processos (PAULA, 1995, p. 180).

Ainda em relação à reestruturação das atividades de P&D da Cosipa após a privatização, PORTO (1997, p. 530-1) constata a diminuição do efetivo de pessoal lotado na área (de 48 para 42). Paralelamente, o percentual dos doutores em relação ao efetivo total declinou de 6% para 2%, mantendo a participação dos mestres em torno de 1/3. Por outro lado, esta autora aponta que as atividades de “aceitação formal dos resultados do projeto pelo cliente”, “administrar os conflitos do projeto”, “estimular a equipe na administração das interfaces do projeto” e “estabelecer acordos com unidades internas” aumentaram sensivelmente após a privatização. Verificou-se, assim, um avanço na complexidade das atividades desempenhadas. Finalmente, as cobranças dos relatórios tornaram-se mais intensa e efetiva, exigindo maior adequação dos projetos à estratégia tecnológica da empresa.

Análise da Base de Dados da ANPEI

Respeitando-se a filosofia de sigilo das informações prestadas pelas empresas participantes da Base de Dados ANPEI sobre Indicadores Empresariais de Capacitação Tecnológica, os dados na Tabela 3 referem-se ao grupo de empresas analisadas, quais sejam: Usiminas, Acesita, CSN e Cosipa. Visando possibilitar a análise das 04 siderúrgicas em estudo em relação ao setor industrial brasileiro, estão demonstrados na Tabela 3, também, os indicadores de inovação tecnológica das empresas informantes da Base de Dados ANPEI relativos aos anos 1993, 1994

e 1995 (ANPEI, 1994, 1995 e 1996). SBRAGIA & KRUGLIANSKAS (1996, p. 135) esclarecem que a Base de Dados ANPEI não procura medir a capacitação tecnológica em si, por ser um processo de aprendizagem permanente, mas sim os indicadores a ela associados, tanto no nível de *input*, como de *output*. Utiliza-se do acrônimo P&D&E (P&D *stricto sensu* mais Serviços Tecnológicos, Aquisição Externa de Tecnologia e Engenharia Não-Rotineira) por melhor representar o espaço empresarial atualmente ocupado pelas atividades de inovação (OECD, 1992 e LINK, 1994, citados por SBRAGIA & KRUGLIANSKAS, 1996, p. 137).

A partir dos dados apresentados na Tabela 3, nota-se a redução do quadro de pessoal de 10.506 (em 1993) para 9.477 (em 1995), bem como a queda da relação Lucro Bruto/Faturamento Bruto (25% em 1993; 26% em 1994; e 16% em 1995). Evidentemente, não são fenômenos exclusivos da atividade siderúrgica, sendo também constatada uma evolução similar nos valores médios da Base. Observa-se ainda a grande proximidade da trajetória da lucratividade nos dois grupos (setorial e nacional).

Por outro lado, houve um acréscimo acentuado no número de funcionários alocados a P&D&E/1.000 funcionários nas siderúrgicas analisadas, passando de 7 (em 1993) a 15 (em 1995). Assim, apesar da grande preocupação das empresas brasileiras em “enxugar” seus quadros de pessoal pós-privatização, verificou-se a estratégia de retenção (e até ampliação) do pessoal ligado às atividades de inovação tecnológica. O aumento das despesas de pessoal de P&D&E foi 80,86% no período considerado, ao passo que o incremento das despesas totais de P&D&E atingiu 135,89%.

Em contrapartida, reforçou-se a baixa qualificação formal dos pesquisadores na siderurgia, em função da redução do percentual de doutores alocados a P&D&E, que passou de 3,80% (em 1993) para 1,93% e 1,33% em 1994 e 1995, respectivamente. Nota-se, um aumento, embora menos acentuado, no número de técnicos de nível superior alocados a estas atividades (60,84% em 1993 para 65,40% em 1995). O índice de Despesas em P&D&E/Faturamento Bruto apresentou, em 1993 e em 1994, valores em torno de 0,97%, abaixo do valor médio das empresas informantes da Base de Dados ANPEI. Em 1995, este índice supera, em muito, a média nacional, atingindo o valor de 1,51%. Por tratar-se de um valor relativamente alto, pode-se inferir que as siderúrgicas

em estudo estejam intensificando esforços em atividades de P&D&E, como forma de alcançar/recuperar maior competitividade no mercado internacional.

A distribuição relativa dos gastos com P&D&E aponta para algumas mudanças de postura na busca da capacitação tecnológica, dada a grande redução em Despesas em P&D (estão incluídas aqui despesas com Pesquisa Básica, Pesquisa Aplicada e Desenvolvimento Experimental), que involuiu de 53,83% (em 1993) para 27,79% (em 1995). Entretanto, há um aumento em despesas com Aquisição de Tecnologia e Engenharia Não-Rotineira. Estes números indicam a tendência do setor em adquirir tecnologia externa e uma maior concentração nas atividades de melhoria de produto e/ou processo, respectivamente. Vale ressaltar que a redução dos gastos relativos em P&D é uma tendência contrária à média das empresas informantes da Base de Dados ANPEI, que vêm apresentando aumento no mesmo período analisado (49,65% em 1993; 50,34% em 1994; e 56,63% em 1995).

Quanto aos valores de Investimentos de Capital (ativo fixo + ativo intangível) para P&D&E apresentados, nota-se um acentuado aumento no período 1994-93 (de US\$ 2,6 milhões a US\$ 82,5 milhões) e posterior decréscimo no período 1994-95 (apresentando um valor de US\$ 7,5 milhões em 1995). Entende-se que a redução registrada em 1995 possa ser explicada pelos altos investimentos de capital registrados em 1994 e que, pela própria natureza dos investimentos em questão, não necessariamente precisam ser aumentados a cada ano.

Analisando-se os indicadores sobre impactos dos dispêndios em P&D&E, percebe-se que apresentam uma melhoria tanto no percentual de Projetos Finalizados (29,00% em 1993 a 79,00% em 1995) como na Receita Bruta de Venda de Tecnologia a Terceiros (passando de US\$ 30,6 mil em 1993 a US\$10,3 milhões em 1995). Entretanto, não convém afirmar, tomando-se como referência apenas estes indicadores, tratar-se das conseqüências do aumento da intensidade de P&D&E ocorrido no período analisado. Sabe-se que os investimentos em P&D&E apresentam um período de maturação relativamente lento, pelas próprias características intrínsecas a estas atividades e, portanto, estes impactos

apresentados, possivelmente, são resultado de esforços empreendidos em algum período anterior.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A siderurgia brasileira, à exemplo de quase as outras a nível mundial (com exceção da japonesa e da alemã) montou o seu parque com tecnologias adquiridas externamente. Mesmo sendo um dos maiores produtores mundiais, o país não conseguiu desenvolver um *background* técnico capaz de desenvolver tecnologias de novos processos. O volume de recursos necessários a tais atividades e o longo prazo de maturação destes investimentos (de alto risco) são fatores limitantes a tais inversões.

Deve-se, contudo, destacar que o país conseguiu absorver as tecnologia de adaptação e otimização de processos produtivos instalados (ou em instalação) e de desenvolvimento de produtos. Com relação a este último tipo de pesquisa, ela foi se tornando cada vez mais importante, exatamente pela inacessibilidade da compra de tais desenvolvimentos, a nível mundial. Face ao estágio tecnológico já atingido pela siderurgia brasileira, seria natural que se privilegiasse os gastos com pesquisas de produtos e otimização de processos desenvolvidos por terceiros. A busca de inovações de processos, haja visto os enormes recursos requeridos, estão muito longe do escopo das pesquisas na siderurgia brasileira.

O setor antes e após a privatização continuou realizando, predominantemente, mudanças técnicas incrementais. Estas alterações são de cunho adaptativo ou otimizador (FERRAZ, 1985). O primeiro tipo refere-se à adequação da base técnica (usualmente importada) para condições específicas e distintas daquelas que imperam na economia geradora de tal tecnologia. As atividades otimizadoras, por sua vez, visam maximizar o rendimento operacional de uma dada tecnologia produtiva já incorporada na operação, não incorrendo em alterações sensíveis nesta última. Não se realizam mudanças técnicas inovadoras e, assim sendo, não se consegue realizar o *catch up*, isto é, não se altera positivamente a atual posição relativa na divisão internacional do trabalho (o que, não necessariamente, significa um possível retrocesso).

Desta forma, é real e concreta a necessidade de recorrência à compra de tecnologia externa, no momento da retomada dos investimentos setoriais,

como bem mostrou a experiência da CSN. Em suma, a renovação tecnológica das usinas brasileiras continuou sendo baseada em processos desenvolvidos no exterior. É importante, porém, acrescentar que esta não é uma situação exclusiva da siderurgia brasileira: o desenvolvimento tecnológico da indústria siderúrgica encontra-se concentrado basicamente no Japão e Alemanha, países que apresentam alta intensidade em gastos de pesquisa. Deve-se notar que os esforços de P&D para adaptação e otimização dos processos produtivos existentes capacitam o setor a diagnosticar as reais necessidades tecnológicas e, desta forma, selecionar e comprar novas tecnologias mais facilmente e a um custo inferior.

De um modo geral, manteve-se o escopo das atividades de pesquisa após a privatização das siderúrgicas brasileiras. Estas atividades enquadraram-se nas chamadas estratégias tecnológicas imitativa e defensiva, conforme a clássica taxonomia de FREEMAN (1974). Não se migrou para uma estratégia ofensiva. Apesar disto, é possível salientar algumas mudanças nas diretrizes das atividades, que passaram a estar mais atentas ao cumprimento de prazos e ao número de projetos finalizados.

Adicionalmente, reverteu-se parcialmente a intensidade dos gastos com pessoal, bem como reforçou-se a preocupação com o desenvolvimento de produtos.

Infelizmente, a maior importância quantitativa da pesquisa ao longo do período considerado não foi acompanhado pelo aumento da qualificação formal dos pesquisadores. Para otimizar o aumento dos gastos de P&D&E na siderurgia brasileira é premente que se reverta esta tendência, até mesmo através da ampliação da cooperação com Universidades e Centros de Pesquisa. Por fim, as estratégias tecnológicas das empresas analisadas não estavam relacionadas ao controle acionário (público ou privado), mas sim a uma série de fatores estruturais e comportamentais quanto à inserção da siderurgia brasileira na divisão internacional do trabalho. Neste sentido, a privatização não possibilitou uma ruptura frente à situação de baixa intensidade de pesquisa da siderurgia brasileira; mas também - exceto a Acesita, que resolveu modificar sua estrutura produtiva - não se desmantelou o incipiente esforço de pesquisa.

TABELA 1: Intensidade de Pesquisa na Siderurgia Mundial, 1987

	Gasto Líquido P&D/ Vendas (%)	Gasto Bruto P&D/ Pessoal em P&D	Gasto Líquido P&D/ Produção (ton)	Total de Pessoal em P&D	% Pessoal Qualificado	Pessoal em P&D/ Produção Bruta (mil ton)	Pessoal em P&D/ 10.000 Empregos
Argentina	0,13	0,76	18	76	45	23	21
BHP/Austrália	0,67	1,35	101	489	42	75	147
Vöest-Alpine/Áustria	0,82	1,68	153	315	30	80	159
Usiminas-CSN-Cosipa/Brasil	0,39	0,89	48	495	30	55	97
Canadá	0,25	1,90	35	191	52	19	47
Rautaruukki /Finlândia	0,93	1,18	118	170	35	55	97
Usinor-Sacilor /França	0,91	2,40	153	1300	33	72	190

Alemanha*	0,61	3,41	165	2700	30	67	124
SAIL/Índia	0,27	0,32	49	1072	34	150	44
Finsider/Itália	0,43	2,26	73	604	56	48	108
NipponSteel/Japão	2,90	5,27	526	2547	43	100	398
POSCO /Coréia do Sul	0,87	2,29	83	354	50	37	186
Hoogovens /Holanda	0,06	1,46	86	305	30	61	175
ISCOR/África do Sul	0,42	0,71	30	306	28	43	52
ChinaSteel /Taiwan +	0,87	2,22	118	191	60	53	202
British Steel/ Reino Unido)	0,55	1,20	94	1211	41	107	233
Estados Unidos	0,61	3,74	118	1455	50	32	121
Venezuela	0,39	1,62	47	87	53	29	49

Fonte: IISI (1987) / Obs: * Dado de 1985; + Dado de 1985-86.

TABELA 2: Discriminação do Esforço de Pesquisa na Usiminas, 1982-90 (valores percentuais)

	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Racionalização Energia	7	5	4	3	3	7	6	7	8
Insumos e Materiais	26	26	29	26	28	22	21	20	21
Melhoria Qualidade Produtos	10	5	9	10	10	7	7	8	6
Desenv. de Novos Produtos	17	25	25	24	20	19	29	29	27
Melhoria de Processos	23	22	19	23	24	29	20	20	24
Estudos de Métodos/ Técnicas	9	9	7	7	10	10	12	8	9
Equipamentos e Instrumentos	8	8	7	7	5	6	5	8	5

Fonte: Usiminas (1991)

TABELA 5: Indicadores de Inovação Tecnológica das Siderúrgicas Analisadas e das Empresas Informantes da Base de Dados ANPEI (valores médios/empresa)

Indicadores	Média das siderúrgicas analisadas			Média da Base de Dados ANPEI		
	1993	1994	1995	1993	1994	1995
PERFIL DAS EMPRESAS						
No. de Empresas na Amostra	4	4	4	400	630	651
No. de Funcionários	10.506	10.075	9.477	1.979	1.456	857
Lucro Bruto/Faturamento Bruto (%)	0,25	0,26	0,16	0,25	0,26	0,14
INTENSIDADE DE P&D&E						
Desp. Em P&D&E (US\$000)	13.209,3	14.413,1	31.159,5	3.050,5	2.270,8	1.943,2
P&D/Desp. P&D&E (%)	53,83	24,34	27,79	49,65	50,34	56,63
Serv. Tecn./Desp. P&D&E (%)	17,82	22,70	26,70	22,75	18,09	15,15
Aquis. Tecn./Desp. P&D&E (%)	10,58	32,44	23,09	9,12	12,61	11,24
Eng. N. Rot./Desp. P&D&E (%)	17,78	20,52	22,41	18,47	18,97	16,99
Desp. P&D&E/Fatur. Bruto (%)	0,97	0,96	1,51	1,22	1,21	1,18
Invest. Capital em P&D&E (US\$000)	2.580,0	82.500,0	7.490,8	805,2	1.319,1	835,3
Ativo Fixo/Inv. Cap. P&D&E (%)	100	94	17	81	87	64
Pessoal P&D&E (func. <i>full-time</i>)	63	141	169	35	31	30
Pessoal em P&D&E/1000 func.	7	12	15	25	24	28
Pessoal Téc/Pessoal P&D&E (%)	100	80,81	80,36	87,06	75,52	87,91
Tec. Nível Sup./Pessoal Técnico (%)	60,84	65,27	65,40	57,11	55,80	51,07
Doutores/Pessoal Téc. P&D&E (%)	3,80	1,93	1,33	1,72	2,10	4,12
Desp P&D&E/Pessoal P&D&E (US\$)	122.604	140.310	221.738	75.436	89.760	96.964
IMPACTOS DE P&D&E						
% Projetos Finalizados	29,00	59,67	79,00	61,88	58,04	58,48
Patentes Depositadas e/ou Obtidas	8,57	4,98	6,85	0,85	0,69	0,82
Rec. Brut Venda Tecnol. Terc. (US\$)	30.563	5.129.333	10.275.000	945.881	129.130	554.523
Rec Novos Produtos/Fat. Bruto (%)	12,00	12,00	14,30	39,00	39,38	37,67
Economia Custos/Desp P&D&E (%)	N.D.	57,52	53,77	60,23	66,91	43,56

Fonte: ANPEI, Base de Dados sobre Indicadores de Capacitação Tecnológica, Relatórios nº 3, 4 e 5.

BIBLIOGRAFIA

- ANPEI** (1994). *Indicadores Empresariais de Capacitação Tecnológica: resultados da Base de Dados ANPEI*. Relatório nº 3, 4 e 5, Dezembro 1994, 1995 e 1996.
- BRITO, A . F.** (1997). *O Desempenho da Companhia Siderúrgica Nacional Pós-Privatização*. Rio de Janeiro, Instituto de Economia / Universidade Federal do Rio de Janeiro (Dissertação de Mestrado);
- CALDEIRA F.º, J.G. & J.Q. ROCHA F.º** (1989). O Sistema de Transferência de Tecnologia na CSN. *Seminário sobre Propriedade Industrial na Siderurgia*. Ipatinga, Associação Brasileira de Metais, Junho;
- CSN** (1991). Cinquenta Anos da Companhia Siderúrgica Nacional. *Metalurgia*, vol. 47, nº 394, p. 100-38;
- FERRAZ, J.C.** (1985). *Indicadores de Desempenho Tecnológico: considerações gerais*. Rio de Janeiro, FTI;
- FREEMAN, C.** (1974). *The Economics of Industrial Innovation*. London, Penguin;
- GENTILE, E.F. & H.G. VENTURA** (s/d). *Projeto de Implantação do Centro de P&D na Cosipa*. Cubatão, Cosipa;
- IISI** (1987). *Research in the Steel Industry*. Düsseldorf, International Iron and Steel Institute;
- LANA LEAL, F.** (s/d). *Experiência na Implantação e Operação de Centro de Tecnologia em Empresas Industriais: o caso da Usiminas*. São Paulo, PACTO/IA/USP;
- LEAL, R. H.** (1989). *Cooperação Universidade-Empresa: a experiência da CSN*. *Seminário Universidade-Empresa*. Rio de Janeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro;
- PAULA, G.M.** (1992). *Avaliação Tecnológica da Siderurgia Brasileira*. Rio de Janeiro, Instituto de Economia Industrial / Universidade Federal do Rio de Janeiro (Dissertação de Mestrado);
- PAULA, G.M.** (1993). *Competitividade da Indústria Siderúrgica*. Nota Técnica Setorial do Complexo Metal-Mecânico do Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira. Campinas, Instituto de Economia / Unicamp;
- PAULA, G.M.** (1995). *A Privatização da Indústria Siderúrgica Brasileira*. Relatório de Pesquisa do Projeto Grupos Econômicos Industriais no Brasil e a Política Econômica: estrutura, estratégia e desafios. Campinas, Instituto de Economia / Unicamp;
- PIMENTA, J.L.R.** (1988). Formação e Aperfeiçoamento de Pesquisadores da Usiminas. *Metalurgia*, vol. 44, nº 371, p. 1024-7;
- PORTO, G. S.** (1997). A Reestruturação do Centro de P&D da Cosipa. *14th Conference of the Business Association of Latin American Studies*, Vol. 2, p. 523-537, Rio de Janeiro, Abril;
- SBRAGIA, R. & I. KRUGLIANSKAS** (1996). O Perfil e o Significado dos Dispendios em P&D&E na Indústria Brasileira. *Anais do 20º Encontro Nacional da ANPAD*, Vol. Administração de Ciência e Tecnologia, p. 131-149, Angra dos Reis, Setembro;
- USIMINAS** (1988). *Desenvolvimento Tecnológico da Siderurgia*. Ipatinga, Usiminas (Grupo de Trabalho 2, Capacitação em P&D);
- USIMINAS** (1991). Vinte Anos do Centro de Pesquisa da Usiminas. *Metalurgia*, vol. 47, nº 398, p. 369-86;