

PERFIL TECNOLÓGICO DA CSN: UM ESTUDO PATENTOMÉTRICO

Mariana Costa Fagundes

Mestranda do Programa de Pós-graduação em Administração pela Universidade Federal Fluminense – PPGA/ICHS/UFF

mariana.fagundes@csn.com.br (Brasil)

Pauli Adriano de Almada Garcia

Doutorado em Engenharia Nuclear pela Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ

Professor do Programa de Pós-graduação em Administração da Universidade Federal Fluminense – PPGA/ICHS/UFF

pauliadriano@id.uff.br (Brasil)

Gustavo da Silva Motta

Doutorado em Administração pela Universidade Federal da Bahia – UFBA

Professor do Programa de Pós-graduação em Administração da Universidade Federal Fluminense – PPGA/ICHS/UFF

gustavosmotta@gmail.com (Brasil)

Daniel Reis Armond-de-Melo

Doutorado em Administração pela Universidade Federal da Bahia – UFBA

Professor Adjunto da Universidade Federal do Amazonas – UFAM

daniel.armond@gmail.com (Brasil)

RESUMO

O objetivo deste artigo é descrever e analisar a dinâmica de produção tecnológica da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN). Para tanto, foram utilizados dados dos depósitos de pedido de patente ou modelo de utilidade realizados pela empresa e suas subsidiárias, no período de 1971 a 2009. Foram analisadas a evolução temporal, o enfoque e a rede de colaboração na produção de tecnologia da empresa. A escolha da CSN se justifica por ser uma das principais indústrias brasileiras, numa área considerada globalmente estratégica para o desenvolvimento econômico e cuja competitividade tem se intensificado nos últimos anos. A partir do entendimento do seu perfil tecnológico por meio das patentes, pode-se estabelecer diretrizes mais eficazes para a gestão da inovação e propriedade intelectual. A análise dos dados levantados na base FAMPAT, por meio do Questel Orbit, permitiu identificar uma ênfase maior no desenvolvimento interno em detrimento às parcerias e dois padrões distintos. O primeiro referente ao período pré-privatização, onde se encontra a maior quantidade de depósitos. E o segundo, pós-privatização, a partir de 1993, em que há uma queda brusca neste procedimento.

Palavras-Chave: Perfil Tecnológico; Companhia Siderúrgica Nacional; Patentometria.

This is an Open Access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).

1. INTRODUÇÃO

O investimento em P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) é visto por muitas organizações como uma forma de se alcançar vantagem competitiva. Neste processo existem formas de se proteger o desenvolvimento tecnológico, algumas através do registro por meio de órgãos oficiais (como a Patente ou Modelo de Utilidade) e outras em que não há o registro, justamente para se evitar o conhecimento público da tecnologia desenvolvida (como o Segredo Industrial, por exemplo).

Ao optar pelo registro de Patentes, uma empresa, geralmente, visa proteger suas invenções, evitando que terceiros possam se aproveitar gratuitamente dos esforços realizados em inovação. Há diversos motivos para o patenteamento, alguns de ordem econômica como (1) posição fortalecida no mercado, (2) maiores possibilidades de retorno de investimentos, (3) possibilidade de vender ou licenciar a invenção, (4) instrumento legal contra contrafatos, (5) incentivo à concorrência para o desenvolvimento de novas tecnologias ou aperfeiçoamento das existentes (Buso, 2011).

Pode-se citar ainda vantagens que vão além das econômicas como: (1) incentivos ao desenvolvimento tecnológico, (2) encorajamento à pesquisa científica e à disseminação do conhecimento prático e econômico, (3) criação de novos mercados e (4) satisfação das necessidades latentes dos consumidores (Ferreira, Guimarães & Contador 2009).

Com isso, os dados sobre patentes tornaram-se indicadores da atividade de P&D extremamente úteis. Eles refletem os resultados dos esforços de empresas, indústrias e países, se caracterizando como informação oficial e acessível ao público. Assim, as informações de patentes atraíram muitos autores que estudaram as patentes utilizando a econometria (Carpenter, Cooper & Narin 1982; Pavitt, 1985; Faust 1990; Grupp 1998; Griliches 1998; Grupp & Schmooh 1999).

No campo da pesquisa em gestão da tecnologia, muitos estudos têm pesquisado e analisado os dados de patentes para esclarecer as tendências e descrever um perfil dinâmico de pesquisa e desenvolvimento (Bayus, Kang & Agarwel, 2007; Leten, Belderbos & Looy, 2007; Mudambi, Mudambi & Navarra, 2007; Tsuji, 2012). A maioria desses estudos examinou patentes como uma variável de desempenho de P&D e comparou dados relacionados às patentes.

Neste contexto, no presente trabalho, define-se como objetivo geral, descrever a dinâmica de produção tecnológica da CSN. Para tanto, serão utilizados dados dos depósitos de pedido de patente ou modelo de utilidade realizados pela empresa e suas subsidiárias, identificando, como objetivos específicos: (1) os principais focos no desenvolvimento de tecnologias e (2) as redes de cooperação utilizadas para este fim.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE A GESTÃO TECNOLÓGICA DA CSN

A CSN é uma das maiores indústrias siderúrgicas do mundo atuando também em outros quatro ramos: mineração, logística, cimento e energia. Iniciou sua operação em 1946 como uma organização estatal, sendo privatizada em 1993. Hoje, além da sua unidade em Volta Redonda, a CSN possui subsidiárias em diversas localidades no Brasil, Estados Unidos, Alemanha e Portugal.

Na revisão de literatura, foram encontrados dois principais estudos, que investigaram o desenvolvimento tecnológico na CSN. No primeiro, Castro e Figueiredo (2005) realizaram uma pesquisa na área de inovação, destacando alguns pontos relacionados aos aprimoramentos dos indicadores de desempenho. No segundo, Bazzo (2010) fez um levantamento dos pedidos de patentes da CSN no período de 1982 a 2009 e analisou a rede de cooperação da CSN.

Segundo Castro e Figueiredo (2005), algumas capacidades tecnológicas inovadoras estão presentes na CSN, como: a geração de técnicas organizacionais baseadas em P&D avançado, desenvolvimento de atividades de P&D e engenharia para aprimoramento dos processos e desenvolvimento de sistemas de supervisão e controle do processo de produção.

No decorrer dos anos, ações voltadas à modernização tecnológica das instalações foram praticadas na CSN. Segundo Castro e Figueiredo (2005), alguns fatores permitiram a implantação de novas formas de gestão e estrutura organizacional, facilitando a integração de conhecimento entre unidades, como por exemplo: a oferta de cursos e treinamentos externos e internos; a importação de profissionais; parcerias com clientes para desenho de novos aços e com fornecedores para a melhoria dos processos; a participação do chão de fábrica nas soluções para problemas; grupos para tratamento de anomalias e padronização, além de projetos com centros de pesquisa externos, que permitiram adquirir novos conhecimentos e ampliar o número de especificações, como aços para fins elétricos, latas de duas peças e indústria automobilística.

Por todos esses aspectos, Castro e Figueiredo (2005) concluíram que essa variedade de mecanismos de aprendizagem proporcionou à CSN mais conhecimento técnico, fazendo com que novas práticas fossem agregadas à unidade e o fluxo de conhecimento se espalhasse pela organização. Ainda, devido ao aumento do número de especificações exigido pelos clientes, o fluxo de conhecimento passou a ocorrer de forma mais dinâmica e mecanismos foram implementados, permitindo a integração de conhecimentos entre pessoas de diferentes áreas. Todos esses esforços influenciaram na redução de custos e no aumento da flexibilidade de novos produtos mediante novos processos.

Tendo em vista os aspectos abordados por Castro e Figueiredo (2005), observa-se que no período pós-privatização a CSN focou na melhoria do seu desempenho técnico em processos, influenciada pela acumulação de capacidade tecnológica. Esta ênfase parece ter sido determinada pela necessidade do aumento da competitividade da empresa, motivado pelo próprio processo de privatização, além do contexto empresarial da época, que passaram a exigir melhor desempenho econômico.

Por outro lado, esta melhoria nos processos, identificada por Castro e Figueiredo (2005), não se refletiu em indicadores de *output* do processo de desenvolvimento tecnológico, como patentes, por exemplo. Bazzo (2010) analisou 335 pedidos de patentes de invenção ou de modelo de utilidade, realizados pela CSN entre os anos de 1982 e 2009, e constatou que, com a privatização em 1993 e as diversas fusões subsequentes a partir de 1996, a CSN passou por muitas transformações organizacionais, que prejudicaram a qualidade da gestão da propriedade intelectual na empresa.

Segundo Bazzo (2010), dos 335 depósitos analisados, apenas 93 (aproximadamente 28%) foram concedidas e nenhuma foi concedida exclusivamente no exterior. Dentre os motivos para a não concessão, estão: (1) o não cumprimento de alguns requisitos que são analisados no exame técnico, como quando a carta de patente não é respeitada como a novidade, atividade inventiva, aplicação industrial e suficiência descritiva para MU (modelo de utilidade); (2) o arquivamento, devido ao descumprimento de prazos para o requerimento do pedido de exame; (3) a desistência do pedido de patente apresentada pelo depositante; e (4) extinção da garantia de prioridade, devido a falta de requerimento de privilégio dos prazos previstos em lei.

A maior parte dos pedidos não concedidos é derivada do arquivamento de patentes. O motivo mais representativo é a falta de requerimento do pedido de exame, que ocorre devido ao descumprimento do prazo de 36 meses contados da data de depósito que o depositante tem para fazer o requerimento do exame do pedido. Outros motivos principais são: falta de comprovação de pagamento (em relação ao recolhimento de anuidade e outra em relação à retribuição para expedição da carta-patente) e a não apresentação de documentos exigidos no processo (Bazzo, 2010).

No período de 1997 a 2003 houve uma grande variação na quantidade de pedidos arquivados, o que demonstra ter sido um período crítico para a gestão da propriedade intelectual da CSN, ocorrendo falhas no processo de acompanhamento dos pedidos de patentes; e para a gestão da pesquisa e desenvolvimento, ocorrendo falhas no direcionamento das inovações tecnológicas em relação ao foco estratégico da empresa, ocasionando desistências durante o processo de concessão de patentes (Bazzo, 2010).

Bazzo (2010) ainda identificou o desenvolvimento de noventa e três projetos inovadores que culminaram na obtenção de patentes pela CSN, no período de 1982 a 2001. Desse total, 82 foram desenvolvidos por meio de fontes internas da organização e 11 foram resultado do desenvolvimento de parcerias com fontes externas, com a participação de 4 empresas e 4 instituições de ensino e/ou pesquisa. Sendo que três instituições (ETPC, UFSCar e UNESP) não apresentaram a titularidade compartilhada com a CSN, mas foram identificadas por meio do vínculo profissional dos inventores. Esta rede de cooperação tecnológica da CSN tem apenas influência da própria empresa, e não de seus parceiros. Suas poucas parcerias identificadas demonstram o interesse da empresa para o acesso a novos conhecimentos tecnológicos em casos esporádicos e isolados.

Tudo isso indica, tal como identificado por Castro e Figueiredo (2005), que a CSN busca desenvolver suas capacidades tecnológicas preferencialmente com recursos internos, o que demonstra, segundo Bazzo (2010) a pouca experiência para a gestão do desenvolvimento tecnológico em cooperação e a transferência de tecnologia, prejudicando o potencial inovador da empresa.

De acordo com Bazzo (2010), partir de 2002 a rede de cooperação da CSN diminuiu de tamanho, a densidade aumentou e o domínio da rede continuou sob influência da própria empresa. A CSN, além de diminuir o número de parcerias, diminuiu também o número de depósito de pedidos de patentes. Esse cenário pode ser visto por duas perspectivas diferentes: negativamente, a CSN demonstra um enfraquecimento em seu ambiente de inovação interno e a não criação do contexto adequado para o aprendizado e compartilhamento de conhecimentos com fontes externas; e positivamente, esses acontecimentos podem ser vistos como uma mudança no padrão de seleção das tecnologias que serão encaminhadas para o depósito de pedido de patente, indicando que a empresa se tornou mais criteriosa na seleção das tecnologias que lhe interessam, diminuindo assim a quantidade de pedidos que são abandonados ao longo do processo gerando arquivamento e/ou desistência.

Esses dois estudos (Castro & Figueiredo, 2005; Bazzo, 2010) demonstram claramente uma mudança na dinâmica da produção tecnológica, no padrão de proteção tecnológica e na exigência pelo desenvolvimento de competências tecnológicas na CSN pós-privatização. Desta forma, o presente estudo espera, por meio da análise patentométrica, identificar novos elementos do perfil tecnológico da CSN, contribuindo para a gestão da tecnologia da mesma.

3. METODOLOGIA

A patentometria pode ser considerada como uma das técnicas que compõe o grupo de métodos analíticos pertencentes à bibliometria, pois para a análise de documentos de patentes, são utilizadas adaptações dos indicadores aplicados à produção de outros tipos de documentos.

Mesmo com alguns trabalhos utilizando o termo Patentometria para descrever os estudos métricos de patentes (Guzmán Sánchez, 1999; Motta & Quintella, 2012; Motta, Quintella & Garcia, *in press*) esta aplicação ainda não é muito recorrente na literatura. Muitos autores (Carpenter *et al.*, 1982; Pavitt, 1984 Grupp & Schmooh, 1999; Iversen, 2000; Tsuji, 2012) preferem definir como análises de patentes ou estatística de patentes ou ainda bibliometria de patentes.

A Patentometria é definida pela RAND (Research & Development) como “termo técnico associado aos métodos de avaliação associados com a identificação das forças e fracassos da ciência e da técnica através da revisão dos registros de invenções e inovações provenientes de um país, instituição ou certas temáticas”.

Três características são essenciais nos documentos de patentes para auxiliar esse tipo de estudo: (1) a estrutura uniforme na apresentação, que simplifica a seleção dos aspectos de interesse; (2) a organização dos documentos, que permite a recuperação do material para uma determinada área tecnológica, uma determinada organização, um determinado setor econômico ou ainda um determinado país; e (3) a disponibilidade de bases de dados automatizadas, incorporadas com resumos bibliográficos e textos desses documentos, que facilitam o acesso (Guzmán Sánchez, 1999).

Segundo Guzmán Sánchez (1999), os indicadores patentométricos podem ser divididos em quatro grupos: indicadores de atividade, indicadores relacionais de primeira geração, indicadores relacionais de segunda geração e família de patentes.

Os indicadores de atividade tem por função mensurar as forças e os fraquezas da tecnologia, reconhecer o impacto que produz em uma área científica ou instituição e identificar a empresa ou o país líder em determinada tecnologia, fazendo uma análise de acordo com três aspectos imprescindíveis, a saber: (1) número de distribuição de patentes; (2) produtividade dos cientistas, países e instituições; e (3) número de citações.

Os indicadores relacionais de primeira geração fazem interações com os diferentes campos da tecnologia, e tem como funções principais analisar o desenvolvimento inovador, identificar frentes tecnológicas, analisar a coerência e integração de uma comunidade científica, e identificar especialidades relacionadas, estruturando-se a partir dos seguintes aspectos: (1) firmas conjuntas nas patentes; (2) redes de citações; (3) citações de um documento em outro; e (4) co-citação.

Os indicadores relacionais de segunda geração, criados para tratar o conteúdo do documento, consideram as informações presentes no título, no resumo ou no próprio texto. Possui um indicador mais conhecido, o de co-ocorrência ou co-word, elaborado a partir do estudo da aparição conjunta de palavras, que consiste em reduzir o texto científico ou técnico ao conjunto de aparições conjuntas entre as palavras que o compõem, sendo capaz de identificar temas ou problemas de pesquisa, identificar as relações entre os temas de investigação e a transformação dos temas e suas relações.

A família de patentes, por ser uma fonte de geração de indicadores com características próprias, tem uma importância essencial para patentometria, destacando-se, inclusive uma relação entre valor econômico de patente e o tamanho e composição da família de patentes.

Esta pesquisa empreenderá esforços, na etapa seguinte, na descrição dos indicadores de atividade e dos indicadores relacionais de primeira geração para os depósitos de patente ou modelos de utilidade realizados pela CSN.

4. PROCEDIMENTOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os dados de patente da CSN foram extraídos, em 23 de julho de 2013, da base FAMPAT, por meio do Questel Orbit, um dos principais provedores de informação de propriedade intelectual (Kulp, 1984; Gladden, 2002; Lambert, 2004; Dickens, 2005; Stock & Stock, 2004, 2005, 2006). Os argumentos de pesquisa envolveram COMPANHIA SIDERURGICA NACIONAL, COMPANHIA METALURGICA PRADA e INDÚSTRIA NACIONAL DE AÇOS LAMINADOS (subsidiárias da CSN com patentes depositadas)¹.

Foram identificados 336 depósitos de pedidos de patentes ou de modelos de utilidade. Desses 274 diretamente da CSN e 62 de subsidiárias (61 da Companhia Metalúrgica Prada e 1 da Indústria Nacional de Aços Laminados). É importante destacar que parte desses depósitos não resultou em patentes concedidas. Como apresentado anteriormente, Bazzo (2010) identificou um percentual de, aproximadamente, 28% de concessão dos pedidos da CSN, considerando dados muito similares aos encontrados na presente pesquisa. Entretanto, independentemente desta observação, todos os pedidos publicados serão analisados, pois fazem parte de processos de desenvolvimento tecnológico

¹ A base de pesquisa da CSN, entretanto, envolveu, além das identificadas, todas as suas subsidiárias, que incluem: CSN LLC; CSN Energias S.A.; CSN Cimentos S.A.; CSN Paraná S.A.; Galvasud S.A.; Companhia Metalic Nordeste; Aços Planos S.A.; Sepetiba Tecon S.A.; Terminal de Carvão do Porto de Sepetiba; Estanhos de Rondônia S.A.; Nacional Minérios S.A.; Transnordestina Logística S.A.; MRS Logística S.A.

empreendidos pela CSN e, desta forma, contribuirão para uma maior compreensão da dinâmica de produção tecnológica desta organização.

Antes das análises, foi necessário realizar a limpeza e padronização dos dados extraídos, com o objetivo de eliminar dados inconsistentes ou redundantes. Esta etapa foi realizada com o auxílio do software VantagePoint v.7.

A data considerada para as análises e representação gráfica foi a do ano de prioridade (Priority Year), que é a data do depósito da patente no primeiro país em que ela foi depositada (País de Origem). A publicação de patentes segue uma dinâmica própria, além de se ter procedimentos de publicação específicos de acordo com os diferentes países, como afirmam Martin e Faria (2002). Segundo os autores, na maior parte dos países, as patentes são publicadas 18 meses após a sua data de prioridade. Este período de sigilo independe da patente ter sido concedida, indeferida ou ainda estar em julgamento. Assim, o campo ano de prioridade (Priority Year) pode ser anterior ao pedido de patente, caso este esteja relacionado ao princípio da prioridade unionista da Convenção de Paris (Martin & Faria, 2002; Oldham, 2007; Motta & Quintella, 2012)

Os 336 pedidos depositados pela CSN e suas subsidiárias foram realizados, considerando o ano de prioridade, desde 1971 até 2009, conforme [Figura 1](#), a seguir. É importante destacar que, dados referentes a possíveis depósitos realizados nos dois anos mais recentes (neste caso 2012 e 2013, já que a busca foi realizada em julho de 2013) estejam incompletos por conta do período de sigilo, já explicado.

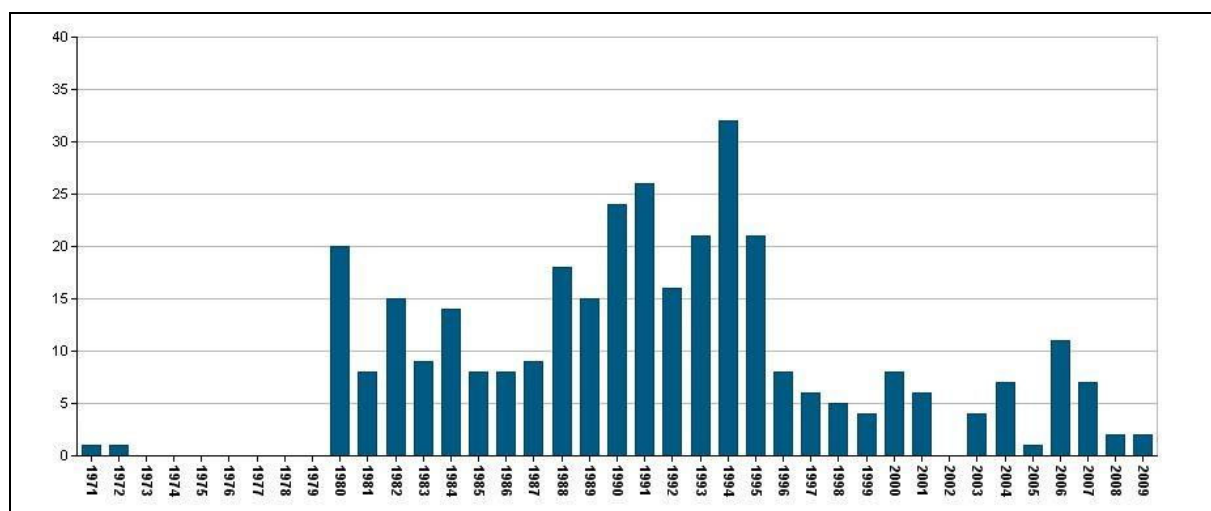


Figura 1 - Evolução histórica dos depósitos de pedido de patentes ou modelo de utilidade da CSN e suas subsidiárias, por ano de prioridade

Na [Figura 1](#), observa-se dois depósitos, respectivamente em 1971 e 1972, ambos de titularidade da Prada. Todos os demais depósitos têm data de prioridade entre 1980 e 2009, sendo que não consta,

na base analisada, nenhum depósito cujo ano de prioridade seja 2002. Observam-se também dois padrões claramente distintos para o volume de depósitos: um primeiro que envolve o período de 1980 a 1995 e o segundo que envolve os anos de 1996 a 2009. A média de pedidos depositados no primeiro período (1980-1995) foi de 16,5, enquanto que no segundo período (1996-2009) foi de apenas 5,07. Esses dados corroboram os achados de Bazzo (2010), sobre a redução na quantidade de depósitos pela CSN em anos mais recentes. Um fato que pode ter influenciado esta mudança no padrão de desenvolvimento tecnológico da CSN é a privatização, que ocorreu em 1993. Assim, com a organização privatizada, pode-se ter optado pela manutenção de segredos industriais, o que geraria uma diminuição na quantidade de depósitos de pedidos de patentes ou modelos de utilidade. Outra possível justificativa é o corte de orçamento para projetos de pesquisa, que resultariam em um maior volume de depósitos.

Para a classificação do campo tecnológico dos depósitos da CSN, utilizou-se o International Patent Classification (IPC) das patentes, em português, CIP (Classificação Internacional de Patentes). Foi feita uma adaptação desta classificação, de acordo com os campos tecnológicos propostos pela Tabela de Concordância IPC-Tecnologia da OMPI (Organização Mundial da Propriedade Intelectual), conforme proposto por Armond-de-Melo (2012). Analisando os campos tecnológicos dos documentos de depósito da CSN, verifica-se que ela desenvolveu tecnologia em 21 campos diferentes, conforme [Tabela 1](#).

Campo Tecnológico	Registros
Materiais, Metalurgia	88
Manuseio	87
Ferramenta Mecânica	55
Medida	20
Processos e Aparelhos Térmicos	16
Componentes Mecânicos	12
Tecnologia de Superfície, Revestimento	12
Engenharia Química	11
Química de Materiais	10
Transporte	10
Máquinas e Aparelhos Eletrônicos, Energia Elétrica	9
Engenharia Civil	8
Tecnologia Ambiental	4
Análise de Materiais Biológicos	2
Processos Básicos de Comunicação	2
Controle	2
Motores, Bombas, Turbinas	2
Tecnologia Audiovisual	1

Mobiliário, Jogos	1
Tecnologia Médica	1
Outras Máquinas Especiais	1

Tabela 1 – Campos Tecnológicos dos depósitos de pedido de patente ou modelo de utilidade da CSN e suas subsidiárias

Na [Tabela 1](#), a segunda coluna apresenta a quantidade de documentos, entre os depósitos de pedido de patente ou de modelo de utilidade da CSN e de suas subsidiárias. Como um mesmo depósito pode ser classificado em mais de um campo tecnológico, tem-se que o somatório das quantidades pode superar a quantidade total de depósitos extraídos na presente pesquisa, que é igual a 336.

Observa-se um volume muito maior para os campos “Materiais, Metalurgia” e “Manuseio”, com aproximadamente 25% dos registros, seguidos de “Ferramenta Mecânica” com 16% dos registros, como observado na [Figura 2](#). Todos os demais apresentam quantidades muito inferiores de registros, comparativamente a esses três primeiros campos tecnológicos.

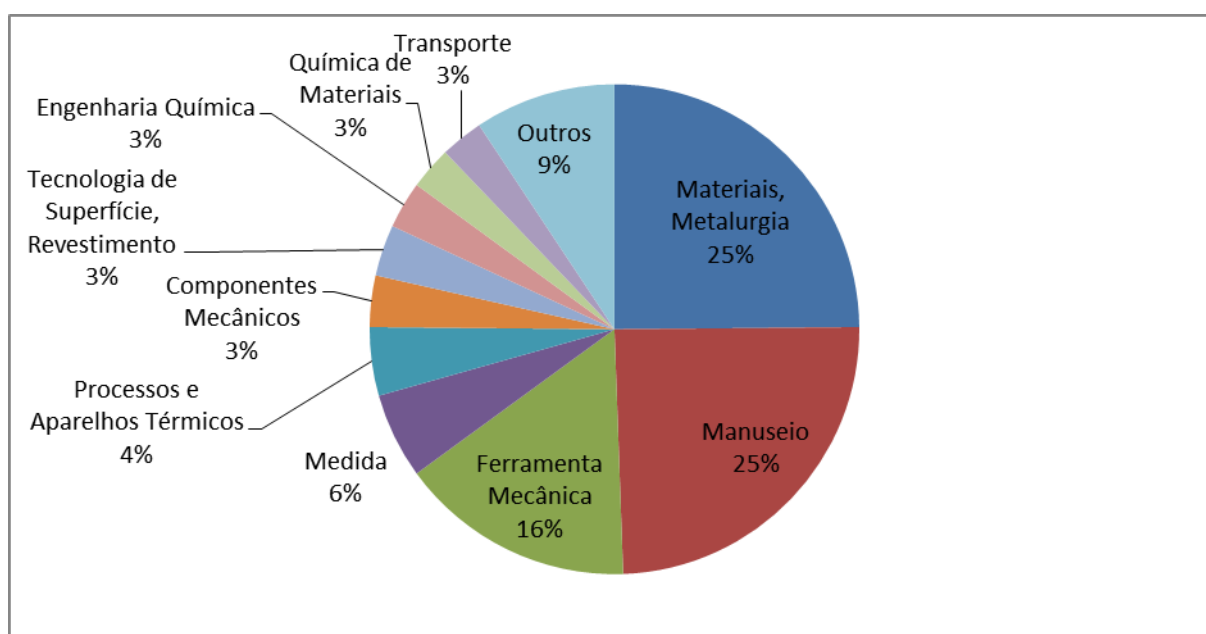


Figura 2 – Representação relativa do campo tecnológico dos depósitos de pedido de patente ou modelo de utilidade da CSN e suas subsidiárias

Analisando os depósitos ao longo dos anos, ilustrados na [Figura 3](#), observa-se que os dois campos tecnológicos mais recorrentes nos depósitos de patente da CSN e de suas subsidiárias são constantes ao longo de todo o período analisado, sendo que “Manuseio” envolve, exatamente, todo o intervalo temporal estudado. Outros diversos apresentam-se como campos tecnológicos de interesse mais restrito em relação ao tempo dedicado ao desenvolvimento tecnológico, mas devido ao baixo

volume de depósitos realizados nestes campos, esta informação torna-se pouco relevante. E, por fim, nenhum deles se destaca como foco de interesse mais recente.

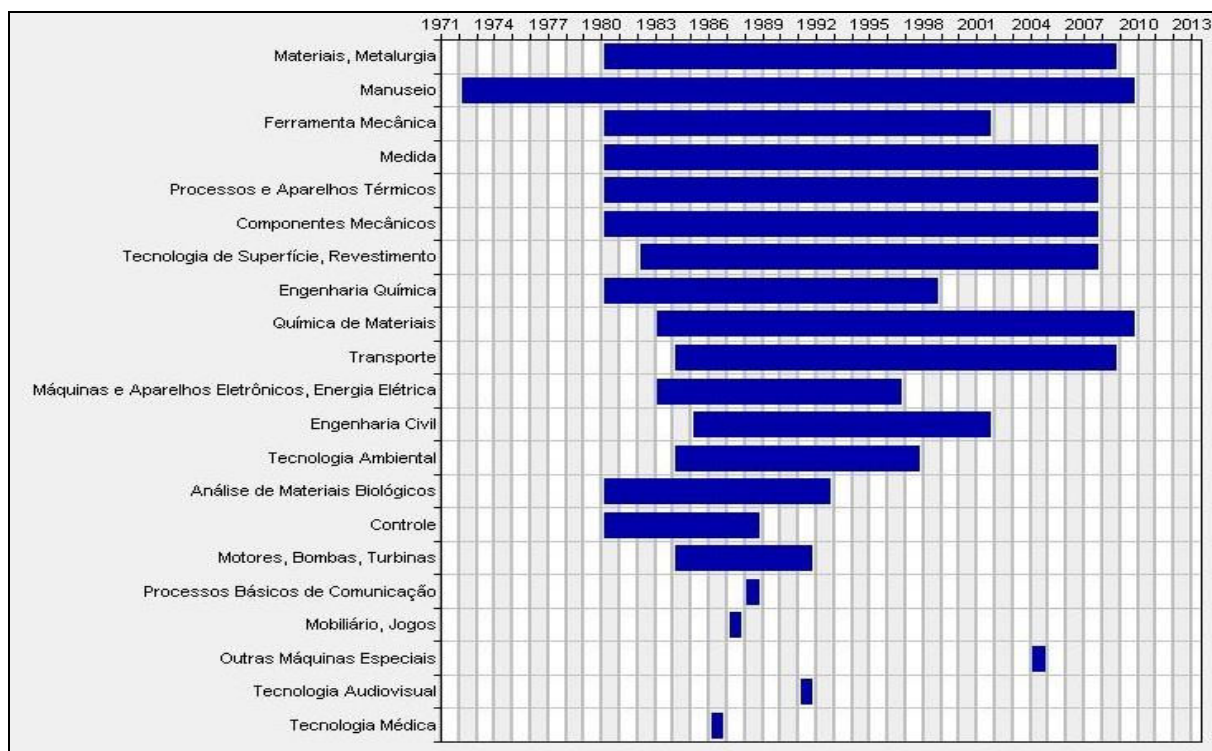


Figura 3 – Representação dos campos tecnológicos dos depósitos de pedido de patente ou modelo de utilidade da CSN e suas subsidiárias, ao longo dos anos, por data de prioridade

Ao desenvolver uma análise estratificada por depositante (CSN ou PRADA que é a única subsidiária com mais de um depósito de pedido de patente), ilustrada na [Figura 4](#), observa-se que mais de 90% dos depósitos da Prada são no campo tecnológico “Manuseio”.

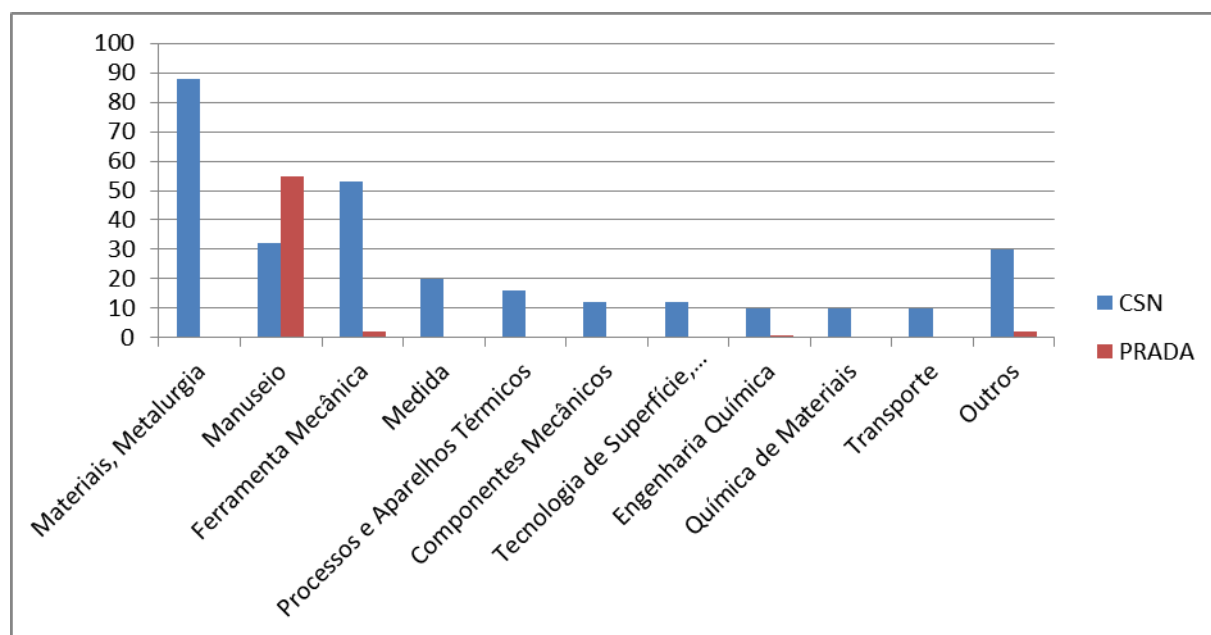


Figura 4 - Representação absoluta do campo tecnológico dos depósitos de pedido de patente ou modelo de utilidade exclusivos da CSN e da PRADA

Esta estratificação evidencia, também, que é justamente esse foco mais intenso da Prada que faz com que este campo tecnológico se torne mais representativo na análise conjunta (CSN e suas subsidiárias), pois, dos depósitos diretos da CSN, este campo cairia de 87 registros para 32, diminuindo significativamente a sua representatividade.

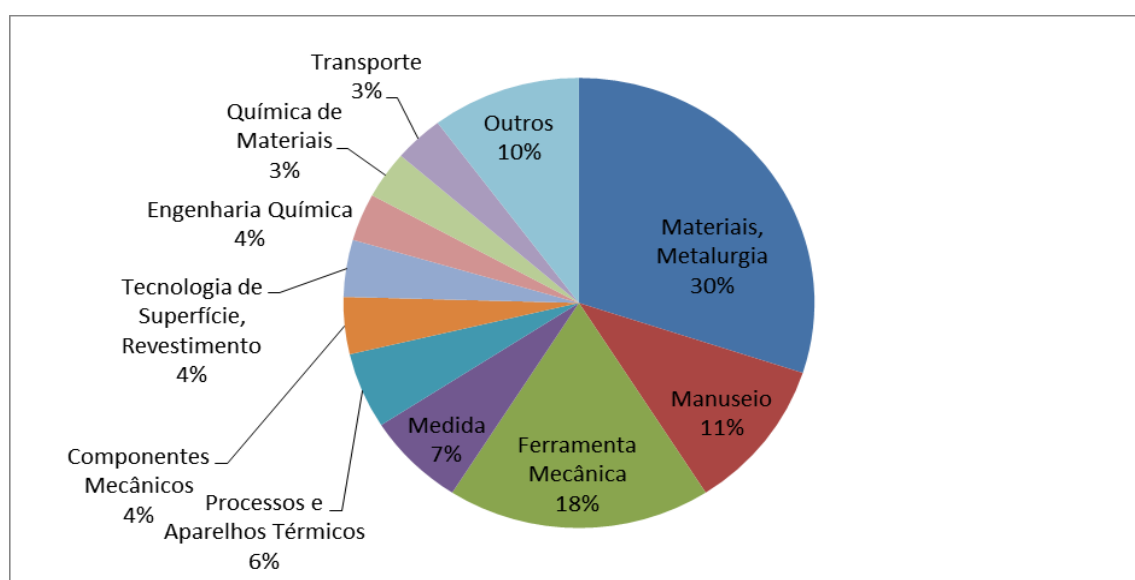


Figura 5 - Representação relativa do campo tecnológico dos depósitos de pedido de patente ou modelo de utilidade exclusivos da CSN

Depois da descrição da quantidade de depósitos de pedidos de patentes e modelos de utilidade realizados pela CSN e suas subsidiárias, sua distribuição ao longo dos anos e o seu foco tecnológico, identificados por meio dos campos tecnológicos, torna-se importante identificar a relação da CSN e de suas subsidiárias com outras organizações, no desenvolvimento tecnológico.

As Organizações foram identificadas por meio da titularidade das patentes, através do campo Patent Assignee ou por meio da afiliação dos inventores com instituições de pesquisa, extraído das patentes, pelo campo Inventors, pesquisado posteriormente por meio da plataforma Lattes (CNPq) para identificação da vinculação dos inventores na data de depósito do pedido de patente ou modelo de utilidade relacionado. Nos casos em que mais de uma organização estava associada a um documento, foi computado um registro para cada uma delas.

A [Tabela 2](#) apresenta uma lista dessas organizações, classificadas de forma decrescente em relação à quantidade de depósitos referente a cada uma delas, além de identificar o tipo de organização (se é uma empresa ou um instituto de pesquisa) e a forma pela qual a organização foi identificada na base de dados utilizada (se pelo campo que representa a titularidade da patente ou se por meio da vinculação do inventor).

Organização	Depósitos	Tipo	Identificação
CSN	274	Empresa	Titularidade
PRADA	61	Empresa	Titularidade
UFF	14	Instituto de Pesquisa	Inventor
UFSCAR	11	Instituto de Pesquisa	Inventor
UNIFOA	8	Instituto de Pesquisa	Inventor
UFRN	7	Instituto de Pesquisa	Inventor
ETPC	4	Instituto de Pesquisa	Inventor
USP	4	Instituto de Pesquisa	Inventor
VCI BRASIL	4	Empresa	Titularidade
IPT	3	Instituto de Pesquisa	Titularidade
PARQTEC	3	Instituto de Pesquisa	Titularidade
UFMA	3	Instituto de Pesquisa	Inventor
IFSC	2	Instituto de Pesquisa	Inventor
UFPB	2	Instituto de Pesquisa	Inventor
UFS	2	Instituto de Pesquisa	Inventor
UNIFEI	2	Instituto de Pesquisa	Inventor
UNIFRAX	2	Empresa	Titularidade
UTFPR	2	Instituto de Pesquisa	Inventor
COBRAPI	1	Empresa	Titularidade
CONNECT	1	Empresa	Titularidade
DELTA	1	Empresa	Titularidade
FIBRAFORM	1	Empresa	Titularidade
FILSAN	1	Empresa	Titularidade

INAL	1	Empresa	Titularidade
PLANEPAR	1	Empresa	Titularidade
STRAINLAB	1	Empresa	Titularidade
UBM	1	Instituto de Pesquisa	Inventor
UFMG	1	Instituto de Pesquisa	Inventor
USS	1	Instituto de Pesquisa	Inventor

Tabela 2 – Lista de Organizações parceiras da CSN e suas subsidiárias na produção tecnológica

Observa-se, na [Tabela 2](#), que desconsiderando a CSN e suas subsidiárias, seis institutos de pesquisa se destacam com maiores quantidades de depósitos conjuntos com a CSN. Entretanto, essas quantidades são muito pequenas em relação à quantidade total de depósitos da empresa estudada (336).

A análise da colaboração tecnológica entre organizações demonstra que, do total de depósitos da CSN e suas subsidiárias (336), 266 (79%) foram registradas por uma única organização (CSN ou PRADA ou INAL). Nenhum depósito da Prada e da INAL foi realizado em colaboração com outra organização, como pode ser visualizado na [Figura 6](#). Há, na base analisada, 70 depósitos (21%) da CSN em colaboração com outras organizações, também apresentado na [Figura 6](#).

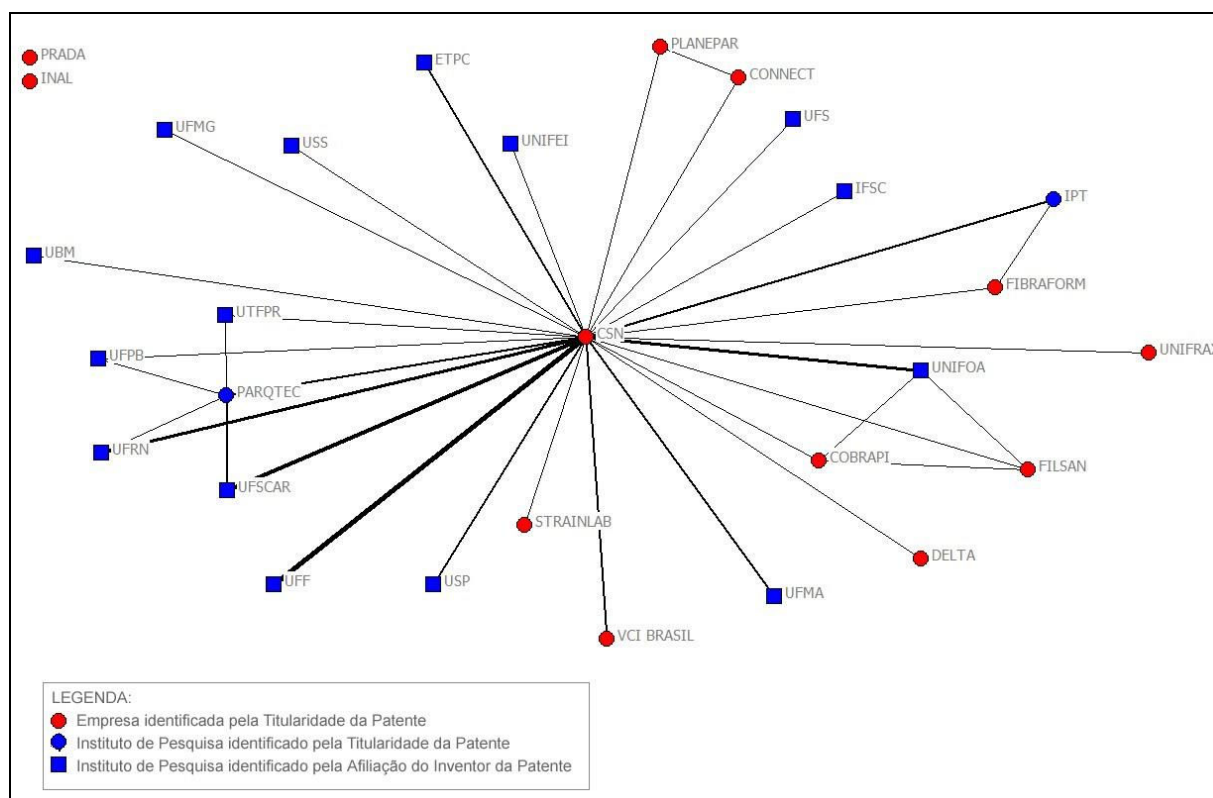


Figura 6 – Rede de colaboração tecnológica da CSN e suas subsidiárias

Na [Figura 6](#) os círculos vermelhos representam as organizações empresariais que foram identificadas, nos depósitos, por meio do campo Patent Assignee (que representa a titularidade), os

círculos azuis representam os institutos de pesquisa, também identificados pela titularidade e os quadrados azuis representam os institutos de pesquisa, que foram identificados por meio da vinculação profissional dos inventores.

Nesta rede, a espessura do arco é proporcional à quantidade de relacionamentos entre os nós (organizações) vinculados por ele. Percebe-se que a maioria dos relacionamentos é entre duas organizações, apenas. Entretanto há 4 grupos que se destacam: o maior deles, envolve 5 institutos de pesquisa (PARQTEC, UFSCAR, UFRN, UFPB e UTFPR) e a CSN, na sequência há um com 3 organizações empresariais (CSN, COBRAPI e FILSAN) e a UNIFOA e outros dois com 3 organizações no total.

O tamanho da rede que representa a colaboração da CSN na produção tecnológica é composto por 29 nós, que envolve a própria CSN, suas subsidiárias (PRADA e INAL) e outras 26 organizações. A densidade desta rede é de 24%, o que significa que 24% de todas as relações possíveis estão presentes nesta rede.

Observa-se, na rede de colaboração tecnológica da CSN, ilustrada na [Figura 6](#), que além de haver poucos nós, há, relativamente, poucas relações entre esses nós, o que demonstra que o desenvolvimento tecnológico na CSN tem pouca influência externa e quando esta influência ocorre, aparentemente, trata-se de situações pontuais.

5. CONCLUSÃO

Com base nas análises apresentadas na seção anterior, pode-se concluir, atendendo ao objetivo principal desta pesquisa, que a patentometria permitiu uma análise do perfil tecnológico da CSN, descrevendo, de acordo com os procedimentos adotados, a evolução temporal, o enfoque e a rede de colaboração dos desenvolvimentos de tecnologia na empresa.

A distribuição de depósitos de patente ou modelos de utilidade empreendidos pela CSN, ao longo dos anos, demonstrou uma diferença de padrão nos períodos pré e pós-privatização, conforme observado na discussão da [Figura 1](#).

A identificação dos campos tecnológicos demonstrou a ênfase em metalurgia, para os depósitos próprios da CSN (aproximadamente 30% do total) e em manuseio, para os depósitos próprios da sua subsidiária Prada (aproximadamente 90% do total). O fato de a Prada ser uma empresa de embalagens metálicas justifica a ênfase tecnológica no campo manuseio. De forma similar, o fato de a CSN ser uma empresa siderúrgica justifica a sua ênfase tecnológica no campo metalurgia.

Por fim, a rede de colaboração tecnológica da CSN, construída a partir da identificação de co-titularidade ou da identificação de vinculação dos inventores, encontrou uma densidade de 24%. É importante destacar que, devido ao fato de se ter realizado a busca a partir da titularidade da CSN e suas subsidiárias era esperado que as demais organizações tivessem poucas relações, o que leva a uma baixa densidade da rede. Desta forma, não se pode concluir que o índice encontrado de 24% de densidade é baixo. Por outro lado, ficou claro por meio da quantidade de patentes depositadas sem parcerias, que a CSN estabelece o desenvolvimento tecnológico muito mais internamente (79%) do que com a participação de parceiros.

A principal limitação deste estudo está relacionada à extração dos dados da base FAMPAT, por meio do Questel Orbit. Não há garantias de que todos os depósitos da CSN e suas subsidiárias tenham sido recuperados, a partir do argumento de busca utilizado, nem de que todos os depósitos da empresa estejam disponíveis nesta base.

Como contribuição para futuros estudos, sugere-se a ampliação do uso dos indicadores patentométricos para esta mesma base de dados, analisando-se os indicadores relacionais de segunda geração e as famílias de patentes, conforme classificados por Gúzman Sánchez (1999). Ainda, a partir de uma análise avançada, pode-se realizar uma prospecção tecnológica, contribuindo para a gestão tecnológica e da propriedade intelectual da CSN.

REFERÊNCIAS

- Armond-de-Melo, D. R. (2012). *Relação universidade-empresa no Brasil: o papel da academia em redes de co invenção*. Tese de Doutorado, Escola de Administração, UFBA, Salvador.
- Bayus, B.; Kang, W. & Agarwel, R. (2007). Creating growth in new markets: A simultaneous model of firm entry and price. *Journal of Product Innovation Management* 24, no. 2: 139–55.
- Bazzo, K. C. (2010). *Redes de cooperação das multinacionais brasileiras: um mapeamento a partir das patentes*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, USP, Ribeirão Preto.
- Buso, M. A. M. (2011). Patentes como Instrumento de Proteção, Pesquisa e Competitividade. In: Simpósio de Tecnologia, 1, 2011, São José dos Campo/SP. *Anais...* São José dos Campos/SP.
- Carpenter, M., Cooper, M & Narin, F. (1982). Patent trends as a technological forecasting tool. *Workshop on Patent and Innovation Statistics OECD*, 28–30.
- Castro, E. C. & Figueiredo, P. N. (2005). Aprendizagem tecnológica compensa? Implicações da acumulação de competências para o aprimoramento de performance técnica em uma aciaria no Brasil (1997-2001). *Revista de Administração Contemporânea*, v. 9 (1ª edição especial), p. 109-133.

Cooper, A. & Schendel, D. (1976). Strategic responses to technological threats. *Business Horizons* 19, no. 1: 61–9.

Dickens, D.T. (2005). Patentfamilien: Eine neue Sichtweise. FamPat, die Patentfamilien-Datenbank von Questel-Orbit. In R. Schramm & S. Milde (Eds.), *PATINFO 2005*. Patentrecht und Patentinformation—Mittel zu Innovationen (pp. 201–218). Ilmenau, Germany: Technical University.

Faust, K. (1990). Early identification of technological advances on the basis of patent data, *Scientometrics* 19: 473–80.

Ferreira, A. A., Guimarães, E. R. & Contador, J. C. (2009). Patente como instrumento competitivo e como fonte de informação tecnológica. *Gest. Prod.*, São Carlos, v. 16, n. 2, p. 209-221, abr.-jun.

Gladden, N. (2002). Gestaltung von Patentinformation nach kundenspezifischen Anforderungen bei Questel-Orbit und Minesoft. In R. Schramm & H. Schwanbeck (Eds.), *PATINFO 2002*. Basis- und Mehrwertdienste der Schutzrechtsinformation (pp. 93–106). Ilmenau, Germany: Technical University.

Griliches, Z. (1998). *R&D and productivity: the econometric evidence*. Chicago and London, UK: The University of Chicago Press.

Grupp, H. (1998). *Foundations of the economics of innovation: theory, management and practice*. Cheltenham and Northampton: Edward Elgar Publishing.

Grupp, H. & Schmooh U. (1999). Patent statistics in the age of globalization: New legal procedures, new analytical methods, new economic interpretation, *Research Policy* 28, no. 4: 377–96.

Guzmán Sánchez, M. V. (1999). *Patentometría: herramienta para el análisis de oportunidades tecnológicas*. 130 p. La Habana, 1999. Tesis (Gerencia de información tecnológica)- Facultad de Economía. Universidad de La Habana: La Habana.

Iversen, E. J. (2000). An excursion into the patent-bibliometrics of Norwegian patenting. *Scientometrics*, 49 (1), p. 63-80.

Kulp, C.S. (1984). Patent databases. A survey of what is available from Dialog, Questel, SDC, Pergamon and Inpadoc. *Database* 7(3), 56–72.

Lambert, N. (2004). Internet patent information in the 21st century: A comparison of Delphion, Micropatent, and QPAT. In *Proceedings of the 2004 International Chemical Information Conference*. Tetbury, England: Infonortics.

Leten, B.; Belderbos, R. & Looy, B.V. (2007). Technology diversification, coherence, and performance of firms. *Journal of Product Innovation Management* 24, no. 6: 567–79.

Martin, A. D. & Faria, L. I. L. (2002). Monitoramento de patentes sobre plásticos biodegradáveis. In: Workshop Brasileiro de Inteligência Competitiva e Gestão do Conhecimento, 3., 2002, São Paulo Anais...São Paulo.

Motta, G. S. & Quintella, R. H. (2012). Assessment of Non-Financial Criteria in the Selection of Investment Projects for Seed Capital Funding: the Contribution of Scientometrics and Patentometrics. *Journal of Technology Management & Innovation*, 7(3): 172-193.

- Motta, G. S.; Quintella, R. H. & Garcia, P. A. A. (in press). A Patento-Scientometric Approach to Venture Capital Investment Prioritization. *Journal of The American Society For Information Science and Technology*.
- Mudambi, R.; Mudambi, S.M. & Navarra, P. (2007). Global innovation in MNCs: The effects of subsidiary self-determination and teamwork. *Journal of Product Innovation Management* 24, no. 5: 442–55.
- Oldham, P. (2007). Biodiversity and the patent system: towards international indicators. *Global Status and Trends in Intellectual Property Claims*, United Kingdom, n. 3.
- Pavitt, K. (1985). Patent statistics as indicators of innovative activities: Possibilities and problems. *Scientometrics* 66, no. 1–2: 77–99.
- Stock, M.& Stock, W.G. (2004). Questel-Orbit. Patente, Warenzeichen und Domain-Namen professionell suchen. *Password*, 2, 16–24.
- Stock, M.& Stock, W.G. (2005). Intellectual property information. A case study of Questel-Orbit. *Information Services & Use*, 25, 163–180.
- Stock, M.& Stock, W.G. (2006). Intellectual Property Information: A Comparative Analysis of Main Information Providers. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 57(13):1794–1803.
- Tsuji, Y. S. (2012). Profiling technology development process using patent data analysis: a case study, *Technology Analysis & Strategic Management*, 24:3, 299–310.

THE CSN TECHNOLOGICAL PROFILING: A PATENTOMETRIC ANALYSIS

ABSTRACT

This paper aims at describing and analyzing the dynamics of technological production of Companhia Siderúrgica Nacional (CSN). For this purpose, we used data of deposits of patent or utility model made by the firm and its subsidiaries, in the period from 1971 to 2009. We analyzed the temporal evolution, focus and collaboration network in technological production of the firm. The choice by CSN is justified by being one of the main Brazilian industries, in a strategic area for economic development, and whose competitiveness has intensified in recent years. From the understanding of its technological profile by patents, it can be more effective to establish guidelines for the management of innovation and intellectual property. The analysis of the data collected in the base FAMPAT, using Questel Orbit, identified a greater emphasis on internal development and two distinct patterns. The first refers to the pre-privatization period, where there is a greater amount of deposits. And the second, post - privatization, from 1993, in which there is a sudden drop in this procedure.

Keywords: Technological Profiling; Companhia Siderúrgica Nacional; Patentometrics.

Data do recebimento do artigo: 01/11/2013

Data do aceite de publicação: 25/02/2014