



## MAPEAMENTO DE TECNOLOGIAS AMBIENTAIS: UM ESTUDO SOBRE PATENTES VERDES NO BRASIL

Recebido: 28/10/2015

Aprovado: 01/03/2016

<sup>1</sup>Cláudia Cardinale Nunes Menezes

<sup>2</sup>Sergio Menezes dos Santos

<sup>3</sup>Robélius de Bortoli

### RESUMO

Atualmente o sistema patentário brasileiro funciona como um propulsor para o desenvolvimento econômico e sustentável, atuando como um tipo de indutor para a inovação das questões ambientais. Fato este observado na relação entre as tecnologias verdes e o sistema patentário, na forma do Programa Piloto de Patentes Verdes do Instituto Nacional de Propriedade Industrial [Inpi], mas será que as patentes verdes desenvolvidas satisfazem as áreas de maior necessidade e quais regiões mais se destacam no Brasil? Utilizando como método de pesquisa a patentometria, este artigo tem por objetivo identificar o nível de utilização de tecnologias verdes, por meio do mapeamento tecnológico das patentes verdes deferidas no Inpi. A análise da pesquisa sobre patentes verdes possibilitou traçar uma perspectiva sobre as áreas tecnológicas, as regiões e os titulares que realizam pesquisas verdes no Brasil. Constatou-se que as áreas com maior quantidade de patentes verdes deferidas estão diretamente relacionadas aos investimentos realizados pelas empresas, em cada setor de interesse. Quanto à identificação por região, destacaram-se o Sul e o Sudeste, e observa-se que quanto maior o investimento em educação e infraestrutura científica e tecnológica, maiores os resultados de desenvolvimento de pesquisas verdes. Espera-se que o artigo contribua para a ampliação e a compreensão sobre a propriedade industrial na forma das patentes verdes.

**Palavras-chave:** Inovação verde. Propriedade industrial. Patentes verdes. Prospecção tecnológica.

---

<sup>1</sup> Doutoranda em Ciência da Propriedade Intelectual na Universidade Federal de Sergipe – UFS, Brasil  
Pedagoga e membro do Núcleo de Inovação Tecnológica do Instituto Federal de Sergipe-IFS, Brasil  
E-mail: [claudia.cardinale7@gmail.com](mailto:claudia.cardinale7@gmail.com)

<sup>2</sup> Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade Tiradentes-UNIT, Brasil  
Técnico de Logística no Petróleo Brasileiro S/A, Brasil  
E-mail: [sergiomz@me.com](mailto:sergiomz@me.com)

<sup>3</sup> Doutorado Universidade de Leon, Espanha  
Docente do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual na Universidade Federal de Sergipe – UFS, Brasil  
E-mail: [robélius@yahoo.com](mailto:robélius@yahoo.com)



## ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY MAPPING: A STUDY ON GREEN PATENTS IN BRAZIL

### ABSTRACT

Currently the Brazilian patent system works as a driver for economic and sustainable development, acting as a type of inductor for innovation of environmental issues. A fact observed in the relationship between green technologies and the patent system is in the form of the Pilot Programme for Green Patents of the National Industrial Property Institute [INPI]. But do green patents developed in Brazil meet the areas of greatest need? And which Brazilian regions do stand out? Using as research the patentometrics method, this article aims to identify the level of utilization of green technologies, using technological mapping of green patents conceded by the INPI. The analysis of research on green patents made it possible to draw a perspective on technology

areas, regions and authors who hold green research in Brazil. It was found that the areas with more deferred green patents are directly related to the investments made by the companies in each sector of interest. The identification by region had South and Southeast stand out, and it is observed that the higher investment in education and scientific and technological infrastructure, the greater the results of development of green research. It is hoped that the paper will contribute to the expansion and understanding of industrial property in the form of green patents.

**Keywords:** Green Innovation. Industrial property. Green patents. Technological forecasting.

## MAPEO DE TECNOLOGIAS AMBIENTALES: UN ESTUDIO SOBRE LAS PATENTES VERDES EN BRASIL

### RESUMEN

Actualmente, el sistema de patentes de Brasil funciona como motor de desarrollo económico y sostenible, que actúa como un tipo de inductor para la innovación de las cuestiones ambientales. Un hecho observado en la relación entre las tecnologías verdes y el sistema de patentes en la forma del Programa Piloto Verde de Patentes del Instituto Nacional de la Propiedad Industrial [INPI], pero ¿será que las patentes verdes en Brasil se alinean con las áreas de necesidad y cuáles son los sitios que más se destacan? Utilizando como método de la investigación la patentometría, este artículo tiene como objetivo identificar el nivel de utilización de las tecnologías verdes, utilizando mapeo tecnológico de patentes verdes diferidos el INPI. El análisis de la investigación sobre las patentes verdes permitió dibujar una perspectiva sobre las áreas de tecnología,

las regiones y los autores que sostienen la investigación verde en Brasil. Se encontró que las áreas con más cantidades de patentes verdes diferidos están directamente relacionados con los aportes realizadas por las empresas de cada sector de interés. Cuanto la identificación por regiones, se destacó sur y sureste, se observa que cuanto más aporte en la educación, la infraestructura científica y tecnológica, mayores serán los resultados del desarrollo de la investigación verde. Se espera que el documento contribuya para la expansión y la comprensión de la propiedad industrial en forma de patentes verdes.

**Palabras clave:** Innovación Verde, La propiedad industrial, Patentes verdes, Previsión tecnológica.



### INTRODUÇÃO

O desenvolvimento sustentável é um desafio para todos os setores da economia, sendo responsável por elevados investimentos em tecnologias limpas e alternativas; tema presente em diversos contextos em âmbito nacional e internacional. As pesquisas que envolvem tecnologia e meio ambiente evoluem, sendo foco de discussões das políticas públicas em todos os países (Gonçalves, & Duarte, 2006).

A Agenda 21, programa de ação baseado num documento de 40 capítulos, que constitui a mais abrangente tentativa já realizada de promover, em escala planetária, um novo padrão de desenvolvimento denominado “desenvolvimento sustentável”, em seu capítulo 34, define Tecnologias Limpas como sendo “tecnologias de processos e produtos que geram pouco ou nenhum resíduo, tecnologias que protegem o meio ambiente e que são menos poluentes”. Assim, são tecnologias que utilizam todos os recursos de uma forma mais sustentável, que reciclam mais resíduos e produtos, e, ainda, que tratam os dejetos residuais de uma maneira mais aceitável (Brasil, 1995).

Atualmente, as indústrias preocupam-se em desenvolver produtos ambientalmente sustentáveis. De acordo com Macedo (2003, p. 2), “é possível verificar que existe uma forte tendência em priorizar Pesquisa e Desenvolvimento [P&D] na direção de tecnologias que contribuem para conferir maior recurso natural, qualidade de energia e segurança de fornecimento”. Ainda segundo Macedo (2003, p. 2), “os maiores desafios na área podem ser identificados com esforços para P&D e difusão de tecnologias para uso eficiente e limpo do carvão e energias renováveis, disseminação de tecnologias de geração distribuída e armazenamento”.

Em se tratando de desenvolvimento tecnológico, o compromisso dos setores público e privado é essencial. No âmbito brasileiro, destaca-se a ação do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior [MDIC], através do Instituto Nacional da Propriedade Industrial [Inpi]. Ele lançou, em 2012, o programa piloto “Patentes Verdes” por meio da Resolução 283/2012/Inpi, uma ação alinhada às políticas públicas relativas ao combate às mudanças climáticas na forma da Lei 12.187/2009, que instituiu a Política Nacional sobre Mudança do Clima [PNMC].

O artigo 2º da Resolução 283/2012/Inpi define “Patentes Verdes” como os pedidos de patentes com foco em tecnologias ambientalmente amigáveis ou ditas tecnologias verdes, sendo estas descritas pelo inventário publicado pela Organização

Mundial da Propriedade Intelectual [Ompi]. O inventário publicado pelo Inpi, na Resolução 283/2012/Inpi, comporta cinco grandes áreas classificadas como tecnologias verdes: (a) Energias alternativas; (b) Transportes; (c) Conservação de energia; (d) Gerenciamento de resíduos; (e) Agricultura (Inpi, 2012). Excluindo as áreas descritas no documento referência da Ompi: administrativas, regulamentadoras ou aspectos de design e geração de energia nuclear.

As informações do programa piloto “Patentes Verdes” possibilitaram mapear tecnologias verdes patenteadas no Inpi, objeto de estudo deste artigo, considerando o questionamento sobre as tecnologias ambientais patenteadas no Brasil: as patentes verdes desenvolvidas satisfazem as áreas de maior necessidade e quais regiões mais se destacam? Utilizando como método de pesquisa a patentometria, este artigo tem por objetivo identificar o nível de utilização de tecnologias verdes, por meio do mapeamento tecnológico das patentes verdes deferidas no Inpi.

Este estudo possibilita traçar um panorama do que está sendo pesquisado em tecnologias verdes no Brasil, categorizar as instituições de pesquisa, empresas, inventores e quais países têm interesse no mercado brasileiro. Para identificar os indicadores quantitativos sobre patentes verdes necessários para as análises, foram utilizadas publicações disponibilizadas na base de dados do Inpi, atendendo aos objetivos traçados inicialmente. Dessa forma, espera-se que o mapeamento das Patentes Verdes possa contribuir com pesquisas de tecnologias sustentáveis, servindo como documento de informação para instituições que pretendam investir em projetos verdes, permitindo projetar um cenário futuro de uma determinada tecnologia.

### REFERENCIAL TEÓRICO

#### Propriedade Intelectual e Tecnologias Verdes

A gama de agressões que o planeta sofre é cada vez mais expressiva: desertificações, buracos na camada de ozônio, contaminações e poluições que resultam na degradação dos oceanos e rios e na falta de água potável, na extinção de espécies e em mudanças climáticas, entre vários outros impactos ambientais (Chaves, 2011). No Brasil e no mundo iniciaram-se as rodas de debate ambiental e as propostas de preservação do meio ambiente em prol de uma sociedade sustentável baseada no tripé: desenvolvimento econômico, social e ambiental. Para isso, houve acordos internacionais e a criação



da legislação ambiental no Brasil em benefício da natureza (Oliveira, Freitas, & Souza Dantas, 2013).

Dentre os temas abordados nos acordos internacionais, o incentivo a inovação tecnológica através do seu patenteamento se fez presente. As inovações tecnológicas a favor do meio ambiente contribuem diretamente para o tão almejado desenvolvimento sustentável, por meio do tratamento dos resíduos gerados nos processos produtivos, da redução dos níveis de emissão de poluentes e do aumento da eficiência durante a produção de novos produtos, já que para tal produção são utilizados recursos naturais em larga escala e que podem alterar o equilíbrio dos ecossistemas (Morais, 2014).

O Relatório Brundtland, também intitulado de “Nosso Futuro Comum” (*Our Common Future*), foi publicado em 1987, tendo sido elaborado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, criado pela Organização das Nações Unidas [ONU]; consolidou uma visão crítica do modelo de desenvolvimento adotado pelos países industrializados e copiado pelos países em desenvolvimento, destacando a incompatibilidade entre modelos de produção e consumo vigentes e o uso dos recursos naturais, bem como a capacidade de suporte de tais recursos nos ecossistemas mapeados até então. A partir dessa forma de entendimento, compreendeu-se que muitos dos problemas ambientais existentes deviam-se a fatores impostos por nosso modo de vida, como preceitos errôneos da inesgotabilidade dos recursos naturais, hábitos consumistas, ignorância no manejo do próprio lixo e desrespeito ao meio ambiente (Reis, Osawa, & Martinez, 2013).

O documento deu origem ao termo “desenvolvimento sustentável”, que se refere ao desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades. O Relatório ainda apresenta uma série de medidas sugeridas aos países para a solução dos problemas ambientais e para promover o desenvolvimento sustentável. Foi também importante para a consolidação das bases conceituais da educação ambiental. Quase uma década mais tarde, em 1990, o primeiro relatório oficial do IPCC retomou a inter-relação entre as questões de desenvolvimento econômico, tecnológico e conservação ambiental (Reis, Osawa, & Martinez, 2013).

Na sequência de fatos, em 1992, o problema recebeu novo status dentro da agenda política mundial, com a criação da Convenção do Clima durante a Conferência das Nações Unidas para o Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro (Rio *Summit* 92). O objetivo do evento foi compor um debate mais abrangente sobre o meio ambiente. Surge daí o conceito das ESTs (sigla do

inglês – *Environmentally Sound Technologies*), ou, em livre tradução, “Tecnologias Ambientalmente Amigáveis”. Essas tecnologias são definidas pelo capítulo 34 do documento produzido durante a Conferência Rio 92 – a Agenda 21. Nesse capítulo, as tecnologias ditas “Ambientalmente Amigáveis” são definidas como tecnologias que protegem o meio ambiente, que são menos poluentes, que usam todos os recursos de uma forma mais sustentável, reciclam mais seus resíduos e produtos e, além disso, tratam os dejetos residuais de uma maneira mais aceitável do que as tecnologias que vieram substituir (Reis, Osawa, & Martinez, 2013).

Sucessivamente, em 1997, cerca de três anos após ter sido decretada a criação da United Nations Framework Convention on Climate Change [UNFCCC], vários países, inclusive o Brasil, aprovaram durante o evento Rio *Summit* 92 uma adição ao referido Quadro das Nações Unidas: o Protocolo de Kyoto. O Protocolo firmou-se como uma série de eventos iniciada com a Toronto Conference on the Changing Atmosphere no Canadá (outubro de 1988), seguida pelo IPCCs First Assessment Report em Sundsvall, na Suécia (agosto de 1990). Constitui-se como um tratado internacional com compromissos rígidos para a redução da emissão dos gases que agravam o efeito estufa. De acordo com a maioria das investigações científicas, tais gases são considerados como as causas antropogênicas do aquecimento global (Fundación, 2010).

O Protocolo de Kyoto só entrou em vigor em 2005, estabelecendo uma série de compromissos juridicamente vinculativos, incluindo a redução das emissões dos gases do efeito estufa no período entre 2008 e 2012, a fim de atingir uma taxa de emissão cerca de 5% menor do que em 1990 (Fundación, 2010).

Já em 2006, o Relatório Stern trouxe fortes argumentos econômicos para o debate sobre mudanças climáticas: o Produto Interno Bruto [PIB] mundial poderia sofrer perdas de até 20% nas próximas décadas, se não houvesse ações incisivas para mitigar as mudanças climáticas. Uma discussão mais acalorada a respeito das ditas tecnologias “verdes” e de seu patenteamento surgiu em 2007, após um grupo de cientistas do IPCC lançar o 4º (quarto) relatório de avaliação do painel, que se tornou um dos trabalhos mais citados em todo o mundo nas discussões sobre mudança climática. Nesse informe foi confirmado que as mudanças climáticas possuíam causas antropogênicas e que as suas consequências para o planeta poderiam ser mais drásticas do que se imaginava (Rittl, 2009).

Em função desse relatório, e, ainda, considerando a natureza intrínseca da propriedade



industrial<sup>4</sup> com o desenvolvimento tecnológico, por meio das patentes e da transferência de tecnologia entre nações, em 2008 a ONU cobrou junto à Organização Mundial da Propriedade Intelectual [sigla em inglês WIPO – *World Intellectual Property Organization*] maior empenho e intervenção nas discussões acerca do papel da tecnologia e do desenvolvimento industrial sobre as questões relativas às mudanças climáticas, bem como solicitou a criação de ferramentas que possibilitassem uma maior harmonização para os conceitos de tecnologias “verdes” existentes em cada país-membro da WIPO (Reis, Osawa, & Martinez, 2013).

Entendendo-se, aqui, que a Propriedade Industrial exerce forte influência sobre o encorajamento de investimentos em novas tecnologias, além de estimular o desenvolvimento econômico de uma nação. Essa intervenção da ONU visou tão somente incentivar planos de desenvolvimento estratégico nas nações ao redor do planeta, os quais deveriam ser empreendidos ampla e difusamente e convertidos em ações de avaliação de riscos, minimização de vulnerabilidades e maximização de oportunidades de desenvolvimento sustentável, por meio de incentivos às tecnologias “verdes”.

E, como principal resultado, em 16 de setembro de 2010, foi posta em funcionamento uma ferramenta virtual vinculada ao sistema de Classificação Internacional de Patentes [do inglês: *IPC – “International Patent Classification”*], conhecida por Inventário Verde da Ompi [do inglês: *“IPC Green Inventory – WIPO”*]. Essa ferramenta surge basicamente com dois objetivos claros: (a) facilitar a busca e identificação de tecnologias ditas “verdes”; (b) contribuir para que pesquisadores e investidores do setor privado invistam recursos de P&D para desenvolver tecnologias “verdes” já existentes (Reis, Osawa, & Martinez, 2013).

Foi assim, dentro dessas rodas de debate ambiental e de propostas de preservação do meio ambiente, que começaram as negociações para o estabelecimento de um “mecanismo de transferência de tecnologia”. Nesse ponto, mostrando-se que o direito da propriedade industrial através do seu patenteamento incentivaria a introdução dessas novas tecnologias em âmbito mundial.

### Patentes como fonte de informação tecnológica

Em análises econômicas o uso da informação contida nos documentos de patente tem se tornado cada vez mais comum, tendo sua relevância se destacado como um dos indicadores do desempenho econômico de empresas, centros de pesquisa e universidades. A patente é uma fonte formal de informação, por meio da qual se pode ter acesso a dados técnicos e jurídicos de invenções que, em alguns casos, não estão disponíveis em livros nem em artigos técnicos (Inpi, 2011).

Ainda de acordo com o Inpi (2011), a avaliação da informação contida nos documentos de patente para análises econômicas tem crescido muito, sendo importante a utilização dessa informação no exame do processo da performance econômica das empresas, instituições de P&D e universidades, bem como das estratégias implementadas como base ao processo inovativo de cada uma delas. Assim, a análise das patentes (patentometria) faz parte das atividades da gestão tecnológica necessárias em qualquer instituição tecnológica.

A patentometria se refere ao estudo de indicadores patentários com vistas a identificar as atividades de inovação e tecnologia nos países. As informações tecnológicas contidas nos documentos de patentes possibilitam conhecer a atividade tecnológica, refletir sobre as tendências de mudanças técnicas ao longo do tempo e avaliar os resultados dos recursos investidos em atividades de P&D, determinando ainda o grau aproximado da inovação tecnológica de uma determinada região, área ou instituição (Guzmán Sánchez, 1999; Pereira, 2008).

As buscas aos documentos de patentes podem ser realizadas individual ou isoladamente, no sítio do Inpi [escritório brasileiro de patentes] e em bancos de dados de patentes de outros países. As informações sobre patentes estão depositadas no mundo inteiro, acessíveis a todos que desejam informações sobre elas. No caso, os acessos e usos dependem de licenças, contratos de *know-how* etc. Em suma, as pesquisas dar-se-ão de forma manual ou informatizada, recorrendo-se a bancos de dados públicos ou particulares, in loco, em CD-ROM ou *on-line* (Barros, 2007).

Como exemplo de base de dados de patentes pública, citamos o Inpi, onde são encontrados documentos depositados no Brasil com data de publicação a partir de 1992. A base de patentes Espacenet, disponível no site mantido pelo Escritório Europeu de Patentes ou European Patent

comercial e as indicações de proveniência ou denominações de origem, bem como a repressão da concorrência desleal. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1990-1994/anexo/and1263-94.pdf](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/anexo/and1263-94.pdf).

<sup>4</sup> Na definição da Convenção de Paris de 1883 (art.1, §2), é o conjunto de direitos que compreende as patentes de invenção, os modelos de utilidade, os desenhos ou modelos industriais, as marcas de fábrica ou de comércio, as marcas de serviço, o nome





Office [EPO], concentra os depósitos de patentes realizados em países da Europa, e permite a pesquisa nos dados bibliográficos de documentos europeus e de mais de 80 países. Por fim, citamos o órgão central do sistema internacional de propriedade intelectual, a WIPO, com sua base Patentscope, a qual possibilita pesquisa em mais de 43 milhões de documentos de patentes, incluindo pedidos de patentes internacionais apresentadas no âmbito do PCT, dentre outras bases de dados de patentes existentes.

A patentometria permite transferir os dados constantes nos documentos de patente em informação sistemática valiosa (Chang, Wu, & Leu, 2010). Para Macias-Chapula (1998, p. 137), “o número de patentes reflete as tendências das mudanças técnicas ao longo do tempo e avalia os resultados dos recursos investidos em atividades de P&D”. O autor acrescenta que os indicadores de patentes determinam o grau aproximado da inovação tecnológica de um país e que o número de citações de patentes mede o impacto da tecnologia (Macias-Chapula, 1998).

De acordo com Narin, Breitzman e Thomas (2005), a análise de patentes permite identificar os indicadores quantitativos de tecnologia de P&D, servindo como uma ferramenta para auxiliar investimentos em inovação. Os indicadores de patentes têm aplicações em níveis estratégicos e são usados em estudos de diversos setores da indústria, com capacidade de investigar e monitorar tecnologias nacionais e regionais. Sanz Casado (2006) afirma que a análise de patentes permite identificar o conhecimento científico, transformando-o em conhecimento tecnológico e capacidade competitiva das empresas, colaborando com o monitoramento e a vigilância tecnológica.

Dessa forma, a patentometria parte da análise das patentes, medindo o grau de tecnologia e inovação de um país ou de um setor da indústria, além de permitir a busca de relações entre conhecimento científico e sua contribuição ou transformação em conhecimento tecnológico (Guzmán Sánchez, 1999).

### PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo centra-se em fontes de informação tecnológicas disponíveis no banco de

dados de patentes do Inpi, por ser este o escritório brasileiro de patentes. O universo da pesquisa refere-se às patentes verdes deferidas e publicadas na lista de Indicadores quantitativos do projeto piloto de Patentes Verdes, atualizada periodicamente. O corte temporal para análise das patentes foi de abril de 2012 (ano de criação do Programa Piloto de Patentes Verdes pelo Inpi) a outubro de 2014. O processo da pesquisa ocorreu por meio de levantamentos dos dados das fontes bibliográficas, busca na base de patentes do Inpi e análise dos documentos de patentes.

Os dados foram coletados através da opção “busca de patentes” no banco de dados do Inpi, utilizando-se, para isso, o número do pedido das patentes já deferidas (concedidas) constantes na lista dos Indicadores quantitativos do projeto-piloto, publicados no próprio site do Inpi. O universo de situações administrativas das patentes verdes encontradas na lista de Indicadores foram: 30 pedidos deferidos, 33 pedidos indeferidos, 2 arquivados, 86 ciências de parecer, 38 exigências técnicas, 21 pedidos não aptos, 141 pedidos aptos, 47 notificados/aguardando decisão, 209 notificações, 76 aguardando notificação (Inpi, 2014).

A abordagem utilizada é quantitativa e exploratória, utilizando-se da patentometria para identificar e analisar as patentes verdes de forma manual, utilizando-se dos documentos de patentes na íntegra. Dessa forma, mesmo que ferramentas computacionais realizem tal análise de maneira direcionada e organizada em estudos envolvendo documentos (Ferraz, Quoniam, Reymond, & Nigro, 2015), a opção pela avaliação manual desses documentos, embora tarefa bastante árdua, deu-se por a lista dos Indicadores quantitativos estar disponível em documento com extensão PDF.

Foram identificadas as tecnologias verdes brasileiras de acordo com as áreas das tecnologias verdes definidas pela Ompi e citadas anteriormente. A Figura 1 ilustra a tela de “busca de patentes” do Inpi, após a entrada com o número do pedido. Destacam-se algumas informações essenciais para o mapeamento das patentes verdes, como, por exemplo: número do pedido, data do depósito, classificação, título, resumo, nome do depositante, região, nome do inventor, nome do procurador e o documento de patente.



Figura 1: Consulta à Base de Dados do Inpi.

Consulta à Base de Dados do INPI  
[ Pesquisa Base Marcas | Pesquisa Base Desenhos | Pesquisa Base Programas | Ajuda? ]

» Consultar por: Base Patentes | Finalizar Sessão

**Patente**

(11) Nº do Pedido: **PI 1104219-2 B1**

(22) Data do Depósito: 25/08/2011

(51) **Classificação: F27D 11/06 ; F27D 11/00 ; F23G 5/10 ; F23G 5/08**

(54) Título: PROCESSO DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS BASEADO EM GRADIENTE TÉRMICO COMPOSTO POR DUAS FONTES TÉRMICAS DISTINTAS.  
PROCESSO DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS BASEADO EM GRADIENTE COMPOSTO POR DUAS FONTES TÉRMICAS DISTINTAS, notadamente de um conjunto tecnológico sequenciado, capaz de processar resíduos sólidos de qualquer classe, que opera por meio de um reator (1) de duas câmaras (2 e 3), cada uma com uma fonte térmica (4 e 5), onde é gerado um

(57) Resumo: gradiente térmico, seguido de um trocador de calor (6) onde os gases são bruscamente resfriados e daí para um tanque (7) de neutralização, para então ser direcionados para um filtro (8) de carvão ativado, graças a ação de um soprador (9), para finalmente adentrar em um queimador (10) que trabalha sob descargas elétricas, passando por um catalisador (11) e chaminé (12) onde é extravasado para a atmosfera totalmente inerte.

(73) Nome do Titular: Solum Ambiental e Equipamentos Eletromecânicos Ltda. (BR/SP)

(72) Nome do Inventor: Alberto Carlos Pereira Filho

(74) Nome do Procurador: Vilage Marcas & Patentes S/S Ltda.

**PETIÇÕES**

Pgo	Protocolo	Data	Img	Serviço	Cliente	Delivery
✓	800140193989	26/08/2014	-	222	SOLUM AMBIENTAL E EQUIPAMENTOS ELETROMECÂNICOS LTDA.	
✓	800130164131	14/08/2013	-	222	SOLUM AMBIENTAL E EQUIPAMENTOS ELETROMECÂNICOS LTDA.	
✓	800130054122	20/03/2013	-	212	SOLUM AMBIENTAL E EQUIPAMENTOS ELETROMECÂNICOS LTDA.	
✓	020130014660	22/02/2013	-	207	SOLUM AMBIENTAL E EQUIPAMENTOS ELETROMECÂNICOS LTDA.	
✓	020120120251	28/12/2012	-	207	SOLUM AMBIENTAL E EQUIPAMENTOS ELETROMECÂNICOS LTDA.	
✓	020120053335	13/06/2012	-	202	ALBERTO CARLOS PEREIRA FILHO	
✓	020120053335	13/06/2012	-	203	ALBERTO CARLOS PEREIRA FILHO	

Fonte: Inpi (2014).

Dentre as informações citadas, o único sistema de classificação configurado para ordenar as informações técnicas de produção é a Classificação Internacional de Patentes [CIP]. Essa classificação é utilizada como instrumento para disposições organizadas dos documentos de patentes, base de disseminação seletiva de informações a todos os usuários, base para investigação do estado da técnica e base para preparar estatísticas sobre propriedade industrial.

De acordo com o Inpi (2014), a CIP em vigor desde 1968 é usada em mais de 100 países e coordenada pela Ompi. A CIP (código alfanumérico) é como um CEP de um endereço físico. No sentido literal, pode significar a “pasta” onde determinado documento de patente será encontrado e divide o conhecimento tecnológico em oito grandes áreas (Seções), sendo:

Seção A – Necessidades Humanas;

Seção B – Operações de Processamento, Transporte;

Seção C – Química e Metalurgia;

Seção D – Têxteis e Papel;

Seção E – Construções Fixas;

Seção F – Engenharia Mecânica, Iluminação, Aquecimento, Armas, Explosão;

Seção G – Física;

Seção H – Eletricidade.

Ao utilizar a CIP, é necessário saber que a matéria técnica de uma invenção não tem limites estabelecidos e que um invento pode receber mais de uma classificação ou tantas quanto forem necessárias. Não havendo local específico para tal invento previsto na CIP, é utilizado o que for mais apropriado (Inpi, 2014).

A classificação documentária especializada compõe-se de letras, números e símbolos, conforme as subdivisões das seções por classes, subclasse, grupos, subgrupos. Para exemplificar, utilizaremos a classificação da primeira Patente Verde deferida pelo Inpi, sob o título “Processo de tratamento de resíduos sólidos baseado em gradiente térmico composto por duas fontes térmicas distintas” (ver Figura 1), observando que o invento tem mais de uma classificação.

Usando a primeira classificação F27D 11/06, temos:

F – Engenharia Mecânica;

F27 – Fornalhas, Fornos, Estufas, Retortas;



F27D – Detalhes ou acessórios de fornalhas, estufas ou retortas, desde que sejam comuns a mais de um tipo de forno;

F27D 11/06 – Aquecimento por indução, *i.e.*, em que o material em aquecimento ou seu recipiente ou elementos nele incorporados formam o secundário de um transformador.

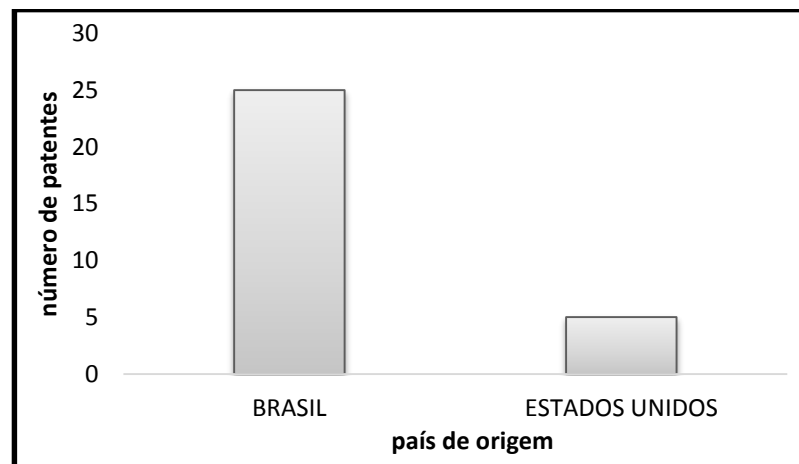
Neste estudo, a identificação das áreas tecnológicas verdes foi realizada a partir da análise e comparação entre as classificações CIP e o Inventário das tecnologias “verdes” publicada pelo Inpi na Resolução nº 131/2014. A partir das informações dos documentos de patentes verdes, foi possível realizar o mapeamento das principais tecnologias limpas no país. Os resultados estão apresentados em forma de gráficos e tabelas

representando a contribuição das patentes verdes, objeto da pesquisa, para a sustentabilidade do meio ambiente.

### ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

De acordo com o acompanhamento das publicações do Inpi sobre o status das patentes verdes, foram identificadas 30 patentes verdes deferidas no período de abril de 2012 até 22 de outubro de 2014. A análise das patentes verdes deferidas permitiu classificar os depositantes em residentes (Brasil) com 25 pedidos deferidos e em não residentes (Estados Unidos) com 5 pedidos deferidos, conforme Figura 2.

**Figura 2:** Patentes Verdes deferidas pelo Inpi por residentes e não residentes



Fonte: Elaborado pelos autores com dados extraídos do Inpi (2014).

A análise da origem das patentes verdes deferidas demonstrou que o número de depósitos por brasileiros foi superior ao de não brasileiros. Assim, segundo o Inpi (2014), o resultado é consequência da divulgação e aceitação do programa no Brasil e a rapidez do exame dos pedidos de patentes consideradas verdes, reduzindo o tempo para cerca de dois anos, incentivando a inovação sustentável. A identificação de patentes estrangeiras depositadas no Inpi demonstra que outros países têm interesse no mercado verde brasileiro, diante do crescimento do negócio verde na economia.

De acordo com Rassenfosse, Dernis, Guellec, Picci e De la Potterie (2013), o investimento do governo em meio ambiente, por meio de programas

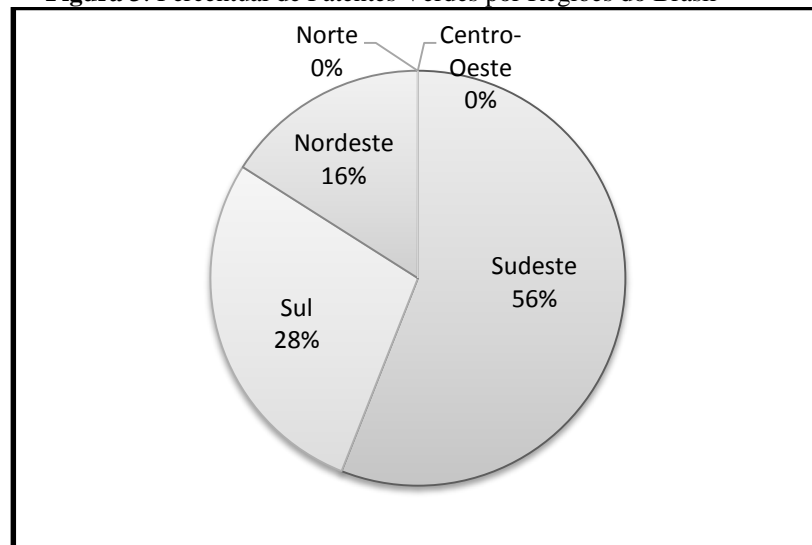
e políticas públicas alinhadas à vasta dimensão territorial, clima e vegetação do país, gera interesse estratégico e competitivo por parte de países estrangeiros, visto que o Brasil, assim como outros países do mundo, carece do desenvolvimento de tecnologias verdes.

Em relação às patentes verdes de origem brasileira, destacam-se algumas regiões que desenvolveram pesquisas em tecnologias verdes no país. Dessas regiões, os maiores resultados foram para as regiões Sul e Sudeste do país, conforme a figura 3. Destacamos o estado de São Paulo como o detentor do maior número de patentes verdes deferidas.





**Figura 3:** Percentual de Patentes Verdes por Regiões do Brasil



Fonte: Elaborado pelos autores com dados extraídos do Inpi (2014).

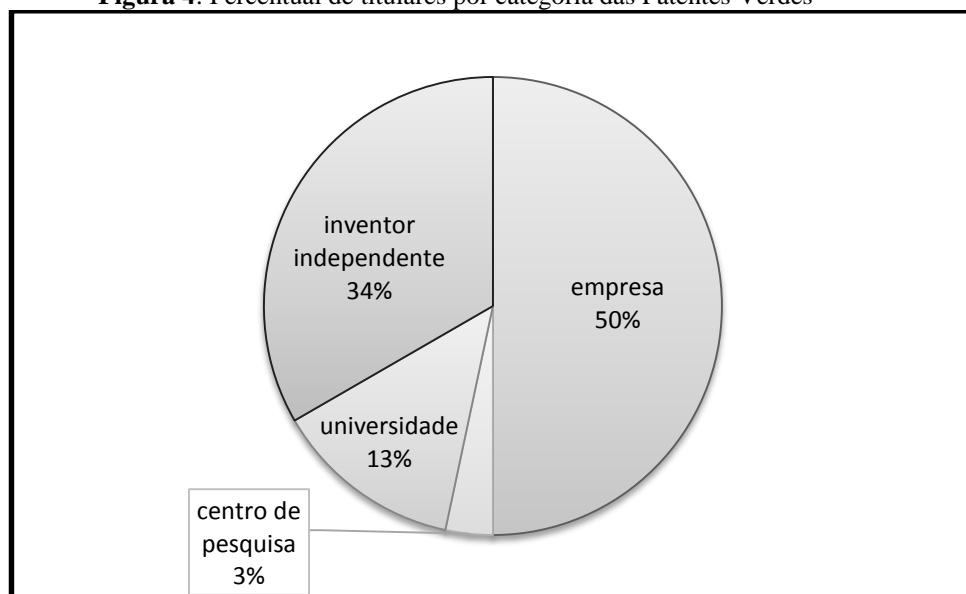
Os resultados apresentados na Figura 3 demonstram que as tecnologias verdes deferidas no Programa de Patentes Verdes do Inpi resultam em concentração de patentes nas regiões Sul e Sudeste e ausência de depósitos nas regiões Norte e Centro-Oeste. Com um total de 56% das patentes verdes deferidas no programa, a região Sudeste tem predominância geográfica dos depósitos.

A disparidade entre as regiões brasileiras é algo que, não raro, tem sido estudado, principalmente por ser tão grande. Deve-se atentar para os condicionantes que permitem o desenvolvimento de cada uma das regiões brasileiras, que tantas vezes é tão desigual. Principalmente porque no Brasil, há estudos que mostram uma

grande concentração de atividades econômicas na Região Sudeste, mesmo com os esforços para o desenvolvimento de outras regiões (Carvalho, & Chaves, 2007, p. 2).

A identificação dos Titulares das patentes verdes foi identificada, conforme informação contida no campo “Nome do Titular”, no documento de patente, e para melhor análise os titulares foram categorizados em: Centro de pesquisa; Universidade; Empresa e Inventor independente. Nessa última situação, quando o inventor Pessoa Física for o titular. A Figura 04 ilustra o percentual de titulares por categoria analisada.

**Figura 4:** Percentual de titulares por categoria das Patentes Verdes



Fonte: Elaborado pelos autores com dados extraídos do Inpi (2014).



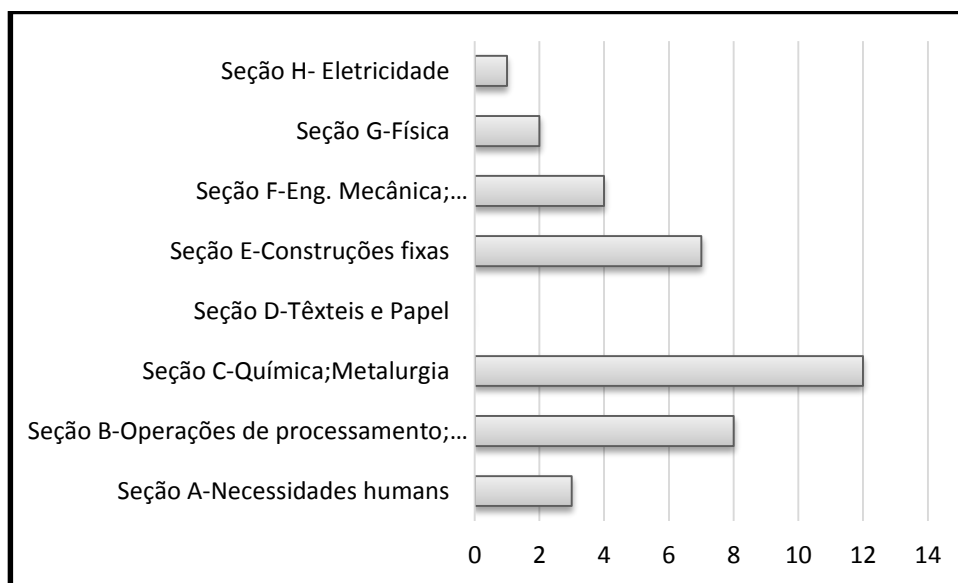
Os dados referentes aos titulares das patentes verdes demonstram que o interesse em desenvolvimento de tecnologias limpas é principalmente das empresas. As Empresas (pessoa jurídica) representam 50%, seguidas dos Inventores Independentes (pessoa física) com 34%, acompanhados das Universidades com 13% e dos centros de pesquisa com 3%.

Na prática, de acordo com Claro e Claro (2014), os investimentos das empresas em sustentabilidade podem ser verificados a partir das informações publicadas em seus relatórios anuais. Percebe-se uma proliferação rápida no número daquelas que, nesses relatórios, passaram a reportar não somente o desempenho financeiro obtido, mas também o que se tem feito e alcançado nas dimensões social, ambiental e nas relações com os *stakeholders* (Claro, & Claro, 2014).

Para a identificação dos tipos de tecnologias limpas que estão em desenvolvimento no país utilizamos o número da CIP, constante na folha de rosto do documento de patente. Assim, de acordo com a CIP, as patentes verdes deferidas foram agrupadas em oito áreas técnicas e verificadas a classe, subclasse, grupo e subgrupo de cada patente. Destacamos que foram identificadas em um único documento de patente diferentes especificações, como grupos e subgrupos, classes e subclasses, ou mesmo uma patente classificada em mais de uma seção.

Por ocasião da variedade de classificação em um documento de patente, a quantidade de classes analisadas passou de 30 para 37 códigos de classificação diferentes. Tais patentes foram quantificadas e agrupadas por área/seção, conforme ilustra a figura 5.

**Figura 5:** Percentual de patentes por área de classificação



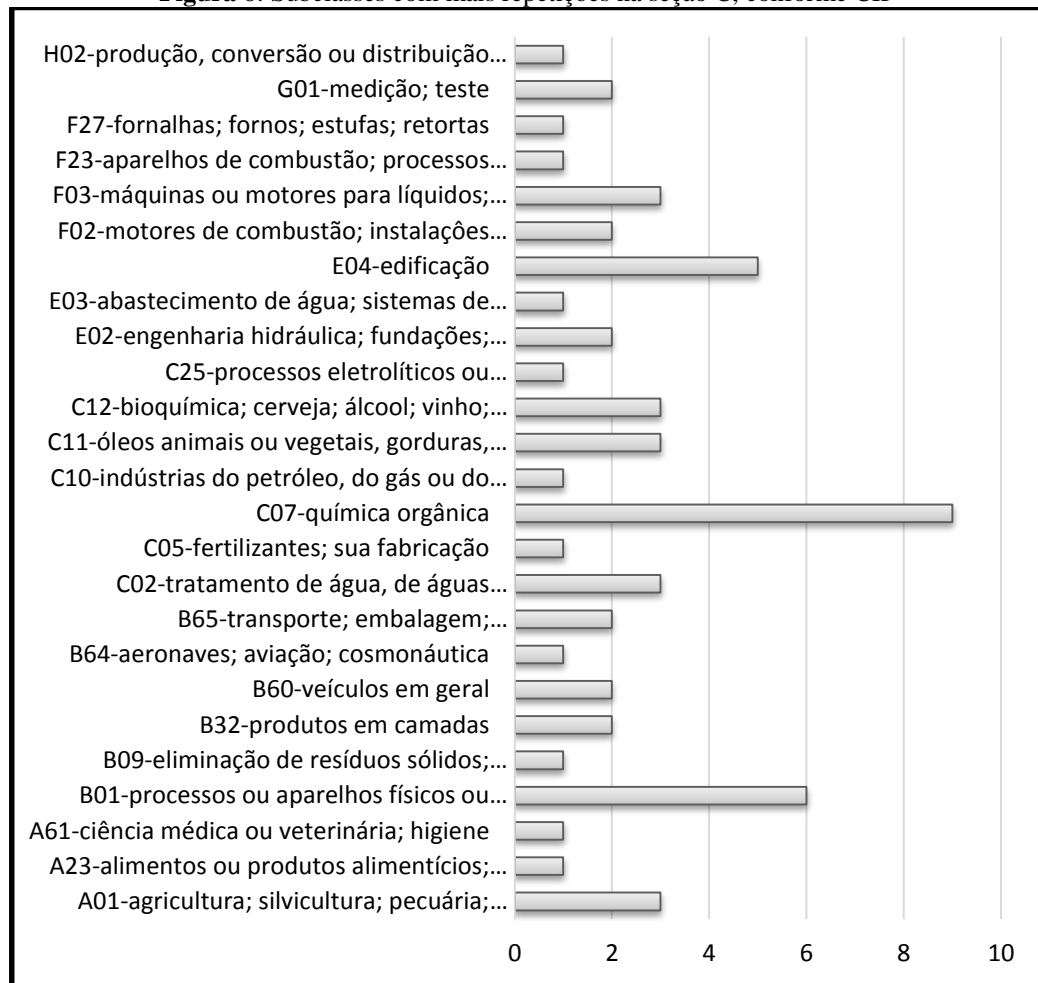
Fonte: Elaborado pelos autores com dados do Inpi (2014).

A partir dos dados referentes às áreas (Figura 5), constatou-se a maior quantidade de patentes classificadas na seção C – Química e Metalurgia 12 (32%), seguido da seção B – Operações de processamento e transporte 8 (22%) e seção E – Construções Fixas 7 (19%). Inclusas na seção C, as

subclasses com maior representatividade em pesquisas foram: C07 – Química Orgânica; C02 – tratamento de água, de águas residuais, de esgotos ou de lamas e lodos; C11 – Óleos animais ou vegetais; e C12 – Bioquímica, conforme apresentamos a seguir na Figura 6.



Figura 6: Subclasses com mais repetições na seção C, conforme CIP



Fonte: Elaborado pelos autores com dados extraídos do Inpi, 2014.

Na área da química, que apresentou os maiores resultados, estão pesquisas que contribuem com o meio ambiente há alguns anos. Alguns eventos podem servir para ilustrar o desenvolvimento histórico e o enorme potencial da química verde.

[...] em 1991, a agência ambiental norte-americana EPA (*Environmental Protection Agency*), através de seu escritório para prevenção de poluição lançou seu programa “Rotas Sintéticas Alternativas para Prevenção de Poluição”, uma linha de financiamento para projetos de pesquisa que incluíssem a prevenção de poluição em suas rotas sintéticas, caracterizando o nascimento da química verde (Lenardão, Freitag, Dabdoub, Batista, & Silveira, 2003, p. 123).

[...] a indústria química participa ativamente de quase todas as cadeias produtivas e complexos industriais, inclusive serviços e agricultura, desempenhando um papel de destaque

no desenvolvimento das diversas atividades econômicas do mundo [...]. Ou seja, a indústria química desempenha relevante papel na economia, além dos inegáveis benefícios oriundos da prática química na saúde e agricultura (Farias, & Fávoro, 2011, p. 1089).

Uma das áreas com maior destaque nessas pesquisas foi a de catálise, cujo objetivo é a maximização das reações e redução da formação de subprodutos indesejáveis durante o processo. Relacionando com as áreas das patentes verdes, explica a quantidade de patentes na área da seção C – química, seção B – Operações de processamento e transporte e seção E – Construções Fixas.

Ainda observando as subclasses e subgrupos e pautando estes com o inventário de classificação da Ompi, foi possível identificar que as áreas técnicas mais procuradas foram a agricultura; as energias alternativas (energia solar; energia eólica; aproveitamento de energia e bicombustíveis); e o gerenciamento de resíduos. Tais resultados foram compatíveis com as subclasses identificadas através



da análise da CIP e dos resultados da pesquisa em patentes verdes realizadas por Moraes (2014) e Reis, Osawa, e Martinez, (2013).

A comparação entre as duas classificações permitiu identificar as principais áreas pesquisadas de acordo com o proposto pela Ompi. Ressaltamos

que algumas patentes foram classificadas em mais de uma área (por isso um total acima de 30 documentos). A Tabela 01 demonstra a quantidade de patentes verdes deferidas nas áreas das tecnologias verdes, fundamentada no inventário da Ompi.

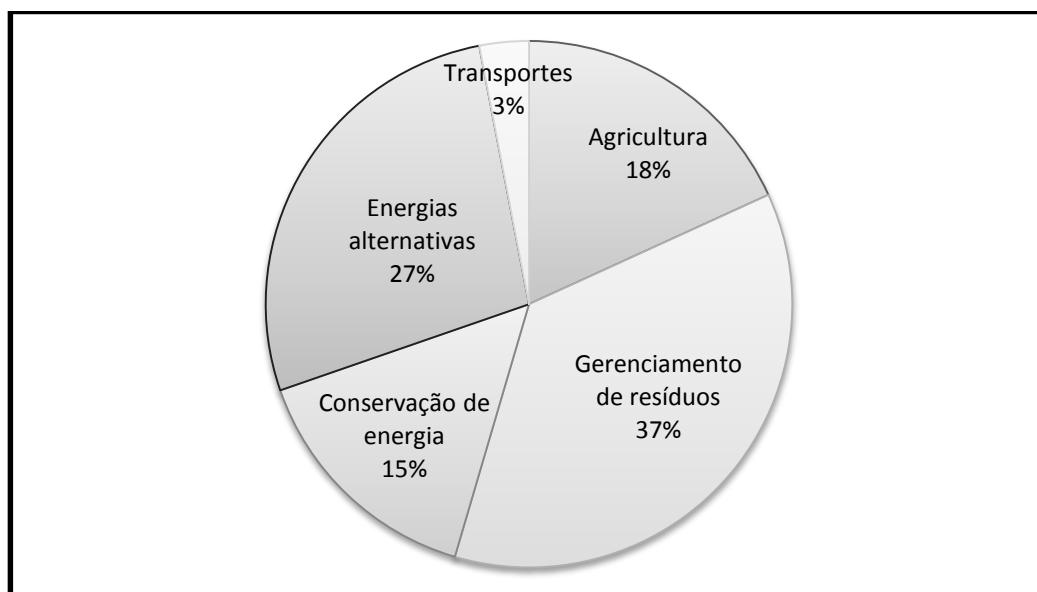
**Tabela 1:** Tecnologias verdes, baseadas no inventário da OMPI.

Áreas das Tecnologias Verdes	Quantidade
Agricultura	6
Gerenciamento de resíduos	12
Conservação de energia	5
Energia alternativa	9
Transportes	1

Fonte: Elaborado pelos autores com dados do Inpi, 2014.

A Figura 7 ilustra o percentual de patentes verdes por área de classificação, segundo o inventário da Ompi.

**Figura 7:** Percentual de patentes verdes por área de classificação, segundo inventário da Ompi



Fonte: Elaborado pelos autores com dados do Inpi, 2014.

De acordo com a Figura 7, as áreas técnicas que mais se destacaram foram o gerenciamento de resíduos, 37%; energias alternativas, 27%; agricultura, 18%; conservação de energia, 15%; e transportes, 3%.

A área de Gerenciamento de Resíduos é a que possui maior quantidade de patentes, a mesma é composta por subdivisões, e entre elas as classificações que mais se destacaram foram as relacionadas a Eliminação de resíduos; Tratamento de resíduos; Utilização de resíduos para a produção de fertilizantes; Recuperação ou aproveitamento de resíduos; Controle da poluição da água; e Tratamento de águas residuais ou esgoto.

A Energia alternativa foi a segunda área com mais patentes verdes deferidas, o que provavelmente se deve a poucas possibilidades de expansão da capacidade hidrelétrica, sendo assim o Brasil tem investido em projetos de pesquisa em fontes alternativas para a geração de energia. Desde 2008, mais de R\$ 1,2 bilhão foi destinado para o desenvolvimento de energia térmica ou renovável, em projetos supervisionados pela Agência Nacional de Energia Elétrica [Aneel]. O Brasil ainda depende da importação de tecnologia para o aprimoramento de fontes complementares à matriz hidrelétrica. Por isso, projetos nessa área são prioridades da Aneel, que os incentiva (Costa, 2015).





Já a área da Agricultura foi a terceira área com mais patentes verdes deferidas. As pesquisas desenvolvidas foram relacionadas a: Melhoria do solo (ex.: fertilizantes orgânicos derivados de resíduos), Técnicas de reflorestamento (Silvicultura, métodos naturais e artificiais de reflorestamento) e Pesticidas alternativos.

A agricultura é considerada como uma atividade de grande impacto ambiental, pois é a atividade que mais consome água e a que mais causa poluição com nitrato nas fontes de águas subterrâneas e superficiais, além de maior poluição com amônia. Adicionalmente, a agricultura contribui significativamente para a poluição das águas com fosfatos, emissão de gases como metano e óxido nitroso (Watson, & Albritton, 2001). Com isso, as fontes geradoras ficam obrigadas a adotar tecnologias mais limpas, aplicando métodos de recuperação e reutilização sempre que possível.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

De fato, está comprovado que a patente garante ao seu titular a exclusividade ao explorar comercialmente a sua criação, assegurando investimentos e pesquisa. Mas também é uma maneira de promover o desenvolvimento, haja vista que os registros de patentes, por estarem disponíveis em bancos de dados de livre acesso, constituem grandes bases de conhecimento tecnológico, que podem ser usadas em pesquisas de diversas áreas, inclusive as relacionadas ao meio ambiente.

Isso sugere enquadrar a discussão sobre direitos de propriedade intelectual e tecnologia verde dentro de um cenário definido por intervenções políticas especificamente concebidas para abordar aspectos de desenvolvimento sustentável (Cunha, & Augustin, 2014). Investir em pesquisas ambientais é essencial, mas é necessário que haja mecanismos que induzam à adoção das soluções encontradas, pois as decisões sobre inovações tecnológicas envolvem ao mesmo tempo questões técnicas e econômicas.

Nesse contexto, o programa brasileiro de Patentes Verdes segue uma tendência internacional de priorizar a análise das tecnologias verdes. A agilidade de concessão de patentes verdes resulta em disponibilização da nova tecnologia no mercado em menor tempo que o usual (Inpi, 2014). Assim, a redução no prazo pode motivar a concorrência a desenvolver novas tecnologias igualmente sustentáveis, desencadeando processos de inovação mais acelerados entre seus concorrentes, como acontece nos processos convencionais.

Apesar das ações e das pesquisas realizadas, ainda não resolvemos uma série de graves problemas associados a água, energia, saúde, agricultura, biodiversidade e pobreza. A solução dos problemas ambientais tem sido considerada cada vez mais

urgente para garantir o futuro da humanidade e depende da relação que se estabelece entre sociedade/natureza, tanto na dimensão coletiva quanto na individual. Daí o sucesso dos Programas de Patentes Verdes no Brasil, que possibilita a identificação de novas tecnologias disponibilizando-as rapidamente para a sociedade, estimulando a transferência de tecnologia e incentivando a inovação no país, aproximando o interesse estratégico e competitivo do negócio verde.

Por meio do monitoramento estudado neste artigo, foi possível avaliar as tendências tecnológicas ambientalmente amigáveis no Brasil. No que concerne aos documentos de patentes, caracteriza-se o setor por estar em constante desenvolvimento. Os dados revelam uma área propícia com acentuado crescimento, com uma maior concentração após a criação do Programa Piloto de Patentes Verdes do Inpi.

Os resultados desta pesquisa sobre as patentes verdes deferidas possibilitam traçar um mapeamento das tendências tecnológicas, indicando que o mercado se volta ao desenvolvimento de tecnologias direcionadas ao aproveitamento dos recursos naturais, incluindo gerenciamento dos resíduos, energias alternativas, agricultura, conservação da energia e transportes.

Embora com todas as dificuldades e necessidades de melhorias, o Programa de Patentes Verdes representa um avanço muito significativo na linha de pesquisa relacionada ao meio ambiente, extremamente vantajoso à sociedade, disponibilizando as tecnologias limpas em menos tempo para o mercado. De um modo mais amplo, as patentes verdes podem ser consideradas como um meio de mitigar os estragos provocados pelo desenvolvimento industrial.

A principal limitação deste estudo foi a forma de análise das patentes verdes, considerando que os dados são disponibilizados em documentos eletrônicos com extensão PDF pelo Inpi, e sendo a análise realizada manualmente. Ressaltamos que existe uma série de ferramentas, ou *crawlers*, em bancos de dados que se disponibilizam a realizar minerações de patentes de maneira automatizada. Sugerimos para pesquisas futuras que se estabeleça uma comparação entre o monitoramento das patentes verdes deferidas e a transferência de tecnologias verdes disponibilizadas no mercado.

### REFERÊNCIAS

- Barros, C. E. C. (2007). *Manual de direito da propriedade intelectual*. Aracaju: Evocati.
- Brasil. (1995). Responsabilidade Socioambiental – Agenda 21. Ministério do Meio



- Ambiente. Disponível em: [www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21](http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21). Acesso em: 05 jun. 2014.
- Brasil. (2009). Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/lei/12187.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/12187.htm). Acesso em: 12 maio 2015.
- Carvalho, S. S. M., & Chaves, C. V. (2007). Polos tecnológicos e desenvolvimento regional. *ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA*, XXXV, 1-20.
- Chang, P. L., Wu, C. C., & Leu, H. J. (2010). Using patent analyses to monitor the technological trends in an emerging field of technology: a case of carbon nanotube field emission display. *Scientometrics*, 82(1), 5-19.
- Chaves, M. M. (2011). Patentes verdes: amadurecendo à ideia. Migalhas. ISSN 1983-392X. Disponível em <http://www.migalhas.com.br/>. Acesso em: 04 jul. 2015.
- Claro, P. B. O., & Claro, D. P. (2014). Sustentabilidade estratégica: existe retorno no longo prazo? *Revista de Administração*, 49(2), 291-306.
- Costa, M. (2015). Brasil busca tecnologia para fontes de energia alternativas. *Folha de S. Paulo*. Publicado em 11/06/2015. Disponível em <http://m.folha.uol.com.br/mercado/2015/06/1640371-pais-busca-tecnologia-para-fontes-de-energia-alternativas.shtml>. Acesso em: 13 jul. 2015.
- Cunha, B. P. & Augustin, S. (2014). *Sustentabilidade Ambiental: estudos jurídicos e sociais*. Caxias do Sul: UCS.
- Farias, L. A., & Fávaro, D. I. (2011). Vinte anos de química verde: conquistas e desafios. *Química Nova*, 34(6), 1089-1093.
- Ferraz, R. R. N., Quoniam, L., Reymond, D., & Nigro, C. A. (2015). Exemplo de Uso Gratuito do OPS (Open Patent Service) para Educação e Informação em Patentes por meio da Utilização da Ferramenta Computacional Patent2net. *Anais do Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração*, Porto Alegre, RS, Brasil, 39.
- Fundación, E. O. I. (2010). *La innovación patentada en España en el sector de las tecnologías mitigadoras del cambio climático: (1979-2008)*. EOI Esc. Organiz. Industrial.
- Gonçalves, J. C. S., & Duarte, D. H. S. (2006). Arquitetura sustentável: uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiências de pesquisa, prática e ensino. *Ambiente Construído*, 6(4), 51-81.
- Guzmán Sánchez, M. V. (1999). *Patentometría: herramienta para el análisis de oportunidades tecnológicas*. Tese de Doutorado em Gerência de Informação Tecnológica) – Facultad de Economía, Universidade de La Habana, Cuba.
- Inpi. Instituto Nacional da Propriedade Industrial. (2011). Principais Titulares de Pedidos de Patente no Brasil, com Prioridade Brasileira. Depositados no Período de 2004 a 2008. Disponível em: [http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/informacao/arquivos/principais\\_titulares\\_julho\\_2011.pdf](http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/informacao/arquivos/principais_titulares_julho_2011.pdf).
- Inpi. Instituto Nacional da Propriedade Industrial. (2012). Resolução Inpi 283/2012. Disciplina o exame prioritário de pedidos de Patentes Verdes, no âmbito do Inpi, os procedimentos relativos ao Programa Piloto relacionado ao tema e dá outras providências. Disponível em: [http://ld2.ldsoft.com.br/siteld/arc\\_avisos/Comunicados\\_Patentes1\\_RPI\\_2154.pdf](http://ld2.ldsoft.com.br/siteld/arc_avisos/Comunicados_Patentes1_RPI_2154.pdf).
- Inpi. Instituto Nacional de Propriedade Industrial. (2014). Busca Patentes. Disponível em: [http://www.inpi.gov.br/portal/artigo/busca\\_patentes](http://www.inpi.gov.br/portal/artigo/busca_patentes).
- Inpi. Instituto Nacional de Propriedade Industrial. (2014). Patentes Verdes. Fonte: [www.inpi.gov.br/portal/artigo/patentes\\_verdes](http://www.inpi.gov.br/portal/artigo/patentes_verdes).
- Lenardão, E. J., Freitag, R. A., Dabdoub, M. J., Batista, A. C. F., & Silveira, C. D. C. (2003). Green chemistry: the 12 principles of green chemistry and its insertion in the teach and research activities. *Química Nova*, 26(1), 123-129.



- Macedo, I. C. D. (2003). Estado da arte e tendências tecnológicas para energia. *Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Brasília*, janeiro, 50 p.
- Macias-Chapula, C. A. (1998). O papel da informetria e da cienciométrica e sua perspectiva nacional e internacional. *Ciência da Informação*, 27(2), 134-140.
- Morais, S. (2014). *Prospecção tecnológica em documentos de patentes verdes*. Dissertação-Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Aplicadas, Departamento de Ciência da Informação, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação. João Pessoa, PB, Brasil.
- Narin, F., Breitzman, A., & Thomas, P. (2005). Using patent citation indicators to manage a stock portfolio. In: *Handbook of Quantitative Science and Technology Research* (pp. 553-568). Springer Netherlands.
- Oliveira, F. A., Freitas, L. B. V., & de Souza Dantas, T. K. (2013). Sustentabilidade, Inovação e Patente Verde. *Anais do Simpósio Internacional de Inovação Tecnológica-SIMTEC*, 1(1), 670-680.
- Pereira, C. (2008). *O fluxo e as dimensões socioespacial e socioinstitucional do conhecimento em Ciência, Tecnologia & Inovação: um estudo patentiométrico da produção tecnológica da Unicamp*. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação). Campinas, São Paulo, Brasil.
- Rassenfosse, G., Dernis, H., Guellec, D., Picci, L., & De la Potterie, B. V. P. (2013). The worldwide count of priority patents: A new indicator of inventive activity. *Research Policy*, 42(3), 720-737.
- Reis, P., Osawa, C., & Martinez, M. (2013). Programa das Patentes Verdes no Brasil: aliança verde entre o desenvolvimento tecnológico, crescimento econômico e a degradação ambiental. *Congresso Latino-ibero-americano de gestão de tecnologia, ALTEC*.
- Rittl, C. (2009). Mudanças climáticas e transferência de tecnologia. *Mudanças Climáticas*. Disponível em: <<http://www.mudancasclimaticas.andi.org.br>>. Acesso em: 20 abr. 2014.
- Sanz Casado, E. (2006). *Los estudios métricos de la información y la evaluación del a actividad científica: conceptos básicos*. Material didático de curso “Os estudos métricos da informação”, ministrado no Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação USP. São Paulo, SP, Brasil: ECA/USP.
- Watson, R. T., & Albritton, D. L. (2001). *Climate change 2001: Synthesis report: Third assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press.