

Monitoramento Tecnológico das Patentes Verdes no Cenário Brasileiro

Technological Monitoring of Green Patents in the Brazilian Scenario

Erika dos Santos Leal Maia¹

Ricardo Maia do Amaral¹

Safira Mabel Bezerra Farias¹

Katysuco de Farias Santos¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campina Grande, PB, Brasil

Resumo

As patentes verdes são conceituadas como um tipo de invenção ou modelo de utilidade que contribuem para a mitigação dos impactos ambientais relacionados aos conceitos de tecnologias sustentáveis. Este artigo aborda um estudo de monitoramento tecnológico das patentes verdes, com o objetivo de gerar informações de apoio ao levantamento do estado da técnica atual no cenário nacional, por meio do Programa Patentes Verdes do INPI, identificando o perfil e as áreas mais requeridas. Tendo como metodologia a análise de patentes do Programa Patentes Verdes em *status* de requerimento admitido e processo concedido no período de 2012 a maio de 2021. Como resultado, foi identificado que as áreas tecnológicas que apresentam maior destaque são as áreas de química e de engenharia mecânica, que juntas representam 82% do total das patentes verdes analisadas. Por fim, diante da baixa quantidade de artigos sobre os programas de trâmite prioritário do INPI, sugere-se mais pesquisas que visem a difundir-los e a demonstrar seus benefícios.

Palavras-chave: Tecnologia. Sustentabilidade. Patente.

Abstract

Green patents are conceptualized as a type of invention or utility model that contribute to the mitigation of environmental impacts related to the concepts of sustainable technologies. This article addresses a study of technological monitoring of green patents, with the objective of generating information to support the survey of the current state of the art in the national scenario, through the INPI's Green Patents Program, identifying the profile and the most required areas. Having as a methodology the analysis of patents from the Green Patents Program in status of admitted application and process granted in the period from 2012 to May 2021. As a result, it was identified that the technological areas that stand out are the areas of chemistry and mechanical engineering, which together they represent 82% of the total analyzed green patents. Finally, given the sparse number of articles on INPI's priority processing programs, further research is suggested to disseminate them and demonstrate their benefits.

Keywords: Technology. Sustainability. Patent.

Áreas Tecnológicas: Tecnologia Sustentável. Monitoramento Tecnológico.



1 Introdução

Desde a década de 1970, o tema “sustentabilidade” vem ganhando destaque no cenário globalizado devido ao impacto progressivo da vida em sociedade sobre o meio ambiente. Reflexo das aceleradas mudanças sociais, tecnológicas, econômicas e ambientais, o termo ganhou conotação e recaiu, por consequência, em matéria de patenteamento. O desafio acerca do desenvolvimento sustentável propulsiona altos investimentos em tecnologias limpas e alternativas; e as empresas têm se preocupado em desenvolver produtos ambientalmente sustentáveis capazes de minimizar os impactos ambientais (MENEZES; SANTOS; BORTOLI, 2016; SANTOS *et al.*, 2014).

Uma das principais discussões veio a ocorrer em 1992 na Conferência das Nações Unidas para o Ambiente e Desenvolvimento, no Rio de Janeiro, a “Eco 92”. Nela foi definida a Agenda 21, documento que retrata o fomento do desenvolvimento tecnológico e econômico sustentável e o conceito de “Tecnologias Ambientalmente Amigáveis”. Dois anos depois, vários países, inclusive o Brasil, assinaram um tratado internacional denominado Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas. No ano de 1997, houve a adição do Protocolo de Quioto (em vigor a partir de 2005), já aprovado na Eco 92, que objetivava o compromisso dos países na priorização de redução da emissão dos gases que provocam o efeito estufa (SANTOS *et al.*, 2014).

Mais recentemente, após 20 anos da Eco 92, o conceito de “Economia Verde” ressurgiu na Conferência Rio+20, que teve como objetivo a promoção de uma transição da sociedade com foco no desenvolvimento sustentável e na erradicação da pobreza sob a ótica da governança ambiental, ou seja, a necessidade de reavaliação da utilização dos recursos naturais por meio de um redesenho de ordenamento jurídico que reflita os valores e as visões voltadas para essa proposição, que sejam considerados os meios essenciais ligados à sustentabilidade socioambiental, além das ditas tecnologias produtivas e sociais (JACOBI; SINISGALLI, 2012).

Destaca-se na literatura, tanto nacional como internacional, que existe uma pluralidade terminológica que se relaciona ao conceito referente aos aspectos ambientais no desenvolvimento tecnológico, como “Tecnologias Verdes”, “Tecnologias Limpas”, “Tecnologias Ambientalmente Alternativas”, etc. (JABBOUR, 2010).

A patente é o meio pelo qual o inventor requer a proteção de sua invenção, por se tratar de um título de propriedade temporária, concedido pelo Estado, com base na Lei de Propriedade Industrial, aos inventores de novos produtos e processos ou àqueles que fazem aperfeiçoamentos destinados à aplicação industrial, sendo concedido ao titular da patente o direito de vender o produto protegido ou aplicar o processo patenteado, bem como ceder de forma onerosa ou não, em caráter definitivo ou temporário, o direito de exploração de seu bem intelectual. A patente só é válida nos países em que foi requerida a proteção (BARBOSA, 2003).

As patentes apresentam características e propriedades que as tornam fontes importantes de informação, relevantes para atividades associadas à busca e à análise de informações jurídicas, econômicas e tecnológicas, com informações técnicas atuais, ainda não disponíveis em livros ou artigos científicos (MARICATO, 2010).

No Brasil, a autarquia responsável pelo aperfeiçoamento, disseminação e gestão do sistema brasileiro de concessão e garantia de direitos de propriedade intelectual para a indústria é o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Entre seus serviços estão as concessões de

patentes e as averbações de contratos de franquia e das distintas modalidades de transferência de tecnologia (INPI, 2020).

Segundo o INPI (2012), a patente de invenção é referente a “[...] produtos ou processos que atendam aos requisitos de atividade inventiva, novidade e aplicação industrial [...]” e modelo de utilidade sendo o “[...] objeto de uso prático, ou parte deste, suscetível de aplicação industrial, que apresente nova forma ou disposição, envolvendo ato inventivo, que resulte em melhoria funcional no seu uso ou em sua fabricação”. Tendo a patente de invenção prazo de validade de 20 anos e o modelo de utilidade, com validade de 15 anos.

Um dos grandes desafios do sistema brasileiro de patentes é o longo período para concessão de uma patente junto ao INPI, gerado pela demanda crescente causada pela proteção dos direitos da propriedade industrial. Esse aumento da atividade patentária contribuiu para o aumento da fila de exames pendentes, conhecido como backlog (GARCEZ JÚNIOR; MOREIRA, 2017). Calculava-se que o tempo médio no ano de 2015 para conceder uma patente era em torno de 10 anos (VELÁZQUEZ; OLIVEIRA, 2016).

Nos últimos anos, dada a preocupação com a proteção ambiental com foco no investimento em tecnologias não degradantes, cujo conceito de propriedade apresenta valor ecológico e comercial, muitos países têm desenvolvido sistemas de patenteamento que visam a agilizar as inovações ambientais, como as patentes verdes (MORAIS, 2014).

1.1 Patentes Verdes

As patentes verdes são conceituadas como um tipo de invenção ou modelo de utilidade que contribuem para a mitigação ou a eliminação dos impactos ambientais, relacionados aos conceitos de tecnologias verdes (SANTOS *et al.*, 2014).

A Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), utilizando a Classificação Internacional de Patentes (CIP), criou um “inventário verde” baseado nas classificações internacionais de patentes, ou IPC Green Inventory, para facilitar a procura por informações sobre patentes relacionadas às chamadas tecnologias ambientalmente saudáveis (WIPO, 2001).

No Brasil, seguindo a tendência mundial baseada no Inventário Verde da OMPI, no ano de 2012, foi introduzido pelo INPI o Programa Patentes Verdes que tem por objetivo auxiliar para as mudanças climáticas globais e dispõe-se a agilizar o exame dos pedidos de patentes relacionados a tecnologias voltadas para o meio ambiente. As patentes verdes ou tecnologias verdes são tecnologias que visam a direcionar o desenvolvimento tecnológico e econômico no caminho da sustentabilidade, sendo consideradas assim prioritárias para análise patenteável, ou seja, será analisada mais rápido do que, em um pedido de depósito comum (INPI, 2021b; MENEZES; SANTOS; BORTOLI, 2016).

A Portaria n. 247/2020 do INPI disciplina o trâmite prioritário de processos de patentes no seu âmbito, entre elas, da Tecnologia Verde, conforme previsto no capítulo VII, artigo 11, adequa-se à modalidade “Tecnologia Verde” o processo de patente cujo objeto é considerado uma tecnologia verde. No seu §1º considera-se “tecnologia verde” sendo os pedidos de patentes que pleiteiam matéria diretamente aplicada a “energias alternativas”, “transporte”, “conservação de energia”, “gerenciamento de resíduos” ou “agricultura sustentável”, conforme detalhado no Anexo II da Portaria.

O Programa Patentes Verdes em resumo é aplicado como um instrumento de identificação das patentes verdes depositadas no país e/ou aceleração do exame para as tecnologias verdes, que podem motivar a concorrência, possibilitando também a identificação de novas tecnologias que possam ser rapidamente usadas em prol da sociedade, incentivando a inovação no país (MENEZES; SANTOS; BORTOLI, 2016; SANTOS *et al.*, 2014).

A celeridade da decisão no trâmite prioritário viabiliza a identificação de tecnologias que podem ser benéficas ao desenvolvimento sustentável e que, de certo modo, podem também estimular as pessoas a desenvolverem novas tecnologias (DA SILVA, 2021).

As patentes verdes apresentam várias vantagens para a sociedade, pois incentivam a inovação voltada para o meio ambiente sustentável, garantindo, assim, o futuro das próximas gerações e a melhoria da qualidade de vida da população, concedem e incentivam a criação de tecnologias que beneficiam a natureza, auxiliando na manutenção de um planeta sustentável, na promoção da economia verde e no desenvolvimento social, gerando renda e emprego no setor tecnológico ou diminuindo custos de produção com melhor otimização da matéria-prima, e, principalmente, incentivando as empresas beneficiadas a investirem em tecnologia pró meio ambiente (SUZIN; MARCANZONI; BITTENCOURT, 2016).

Diante do cenário mundial sobre a necessidade da aplicação de tecnologias não poluentes para o meio ambiente e tendo o INPI implantado o Programa Patentes Verdes com a finalidade de agilizar o trâmite de análise das patentes requeridas com essas características, a presente pesquisa tem por objetivo realizar um estudo de monitoramento tecnológico das patentes verdes, com o intuito de gerar informações de apoio ao levantamento do estado da técnica atual no cenário nacional, identificando o perfil e as áreas mais requeridas, por meio do Programa Patentes Verdes do INPI.

2 Metodologia

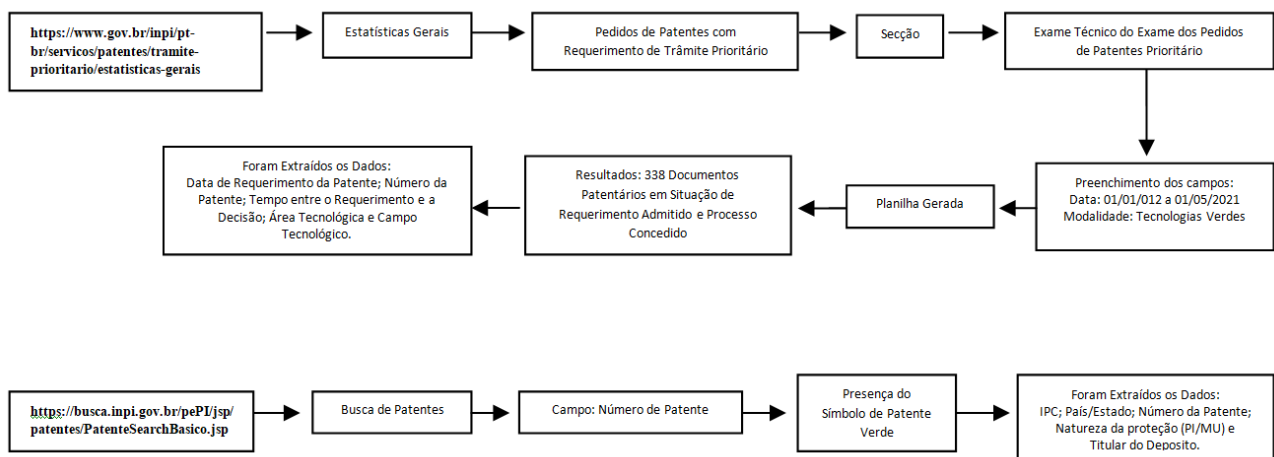
O estudo foi classificado como exploratório de caráter quantitativo, pois foi possível obter uma visão geral sobre o assunto, por meio da pesquisa na literatura científica, além da realização do mapeamento tecnológico. Sendo o mapeamento tecnológico, segundo (DOS SANTOS; DOS SANTOS, 2018), um instrumento que auxilia os pesquisadores e as empresas no desenvolvimento de pesquisas e orienta no processo de tomada de decisão ao demonstrar as tendências das inovações tecnológicas, construindo indicadores do desenvolvimento científico obtido por meio dos registros de patentes.

Outro método utilizado foi a pesquisa na literatura científica para fundamentação teórica da pesquisa, pois a pesquisa bibliográfica é o encontro de trabalhos importantes já concluídos sobre o tema, trazendo ao pesquisador informações atualizadas sobre o estado da arte acerca da temática, bem como ser referência de informações e orientando as possíveis indagações (MARCONI; LAKATOS, 2003).

Para atingir os objetivos propostos, a etapa de coletas de dados neste estudo foi executada em duas fases (Figura 1): foram consultados relatórios disponibilizados na base de dados do *site* do INPI, nas áreas “Estatísticas Gerais” e depois “Consulta à Base de Dados do INPI”. A Figura 1 apresenta a sequência de passos desenvolvidas em cada área para obtenção dos dados. Cabe ressaltar que em cada área o procedimento de busca foi distinto. O recorte tem-

poral foi delimitado de 2012 a maio de 2021, e as consultas foram realizadas no dia 1º de junho de 2021. Todavia, em decorrência do período de sigilo 18 meses, a contar da sua data de depósito, prazo que as patentes de invenção (PI) e os modelos de utilidade (MU) desfrutam, podem esses números ser alterados em pesquisas posteriores, considerando que os depósitos de PI e MU realizados no espaço temporal nesse período, e que não tenha sido solicitado pelo titular da propriedade para a antecipação da publicação do pedido, eles não serão apresentados na pesquisa, conforme estabelece o artigo 30 da Lei de Propriedade Industrial (LPI) (BRASIL, 1996) e o artigo 21 do Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes (PCT) (WIPO, 2021). A operacionalização das variáveis considerou evolução anual dos depósitos de patentes, natureza da proteção, perfil dos depositantes, período transcorrido no trâmite prioritário, distribuição por países e regiões brasileiras e características tecnológicas. Para análise dos resultados obtidos, os dados foram formatados e organizados em tabela e em gráficos do Microsoft Office Excel®, versão 2019.

Figura 1 – Fluxograma do passo a passo utilizado no levantamento de dados



Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2021)

3 Resultados e Discussão

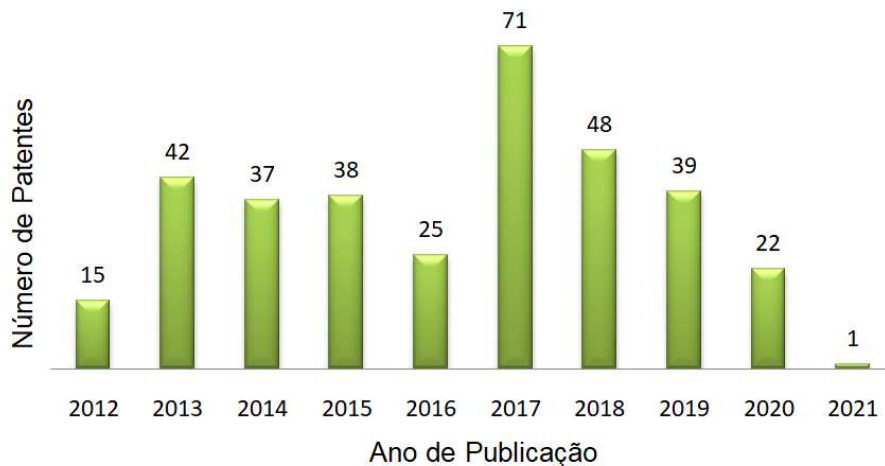
Após a realização das buscas e do estudo aplicado ao conteúdo dos documentos de patentes selecionados, a partir da metodologia aplicada, as informações extraídas dos documentos foram analisadas e discutidas.

3.1 Distribuição de Patentes

A primeira patente verde requerida no programa foi em 11 de maio de 2012 e concedida em 11 de março de 2014, sob o título *Processo de produção de hexanoato de etila por via biotecnológica, utilizando meio sintético e resíduos agroindustriais, e seu uso*, tendo como depositante a empresa norte-americana Xyleco, INC., registrada com o número de protocolo PI 1101711-2. A primeira análise está relacionada à evolução anual da produção tecnológica em número de patentes concedidas no Programa-Piloto Patentes Verdes do INPI. É possível observar no Gráfico 1 que, no ano de 2017, houve o maior quantitativo de documentos: 71 patentes. Esse resul-

tado pode ser atribuído à consolidação do Programa Patentes Verdes, pois o Programa-Piloto Patentes Verdes teve seu início em 17 de abril de 2012 e sua terceira fase encerrou em 16 de abril de 2016. A partir de 6 de dezembro de 2016, o INPI passou a oferecer o exame prioritário de pedidos relacionados a tecnologias verdes como serviço permanente (INPI, 2021a). Sobre a natureza da proteção das patentes estudadas, foram encontradas 306 patentes de invenção e 32 patentes de modelo de utilidade.

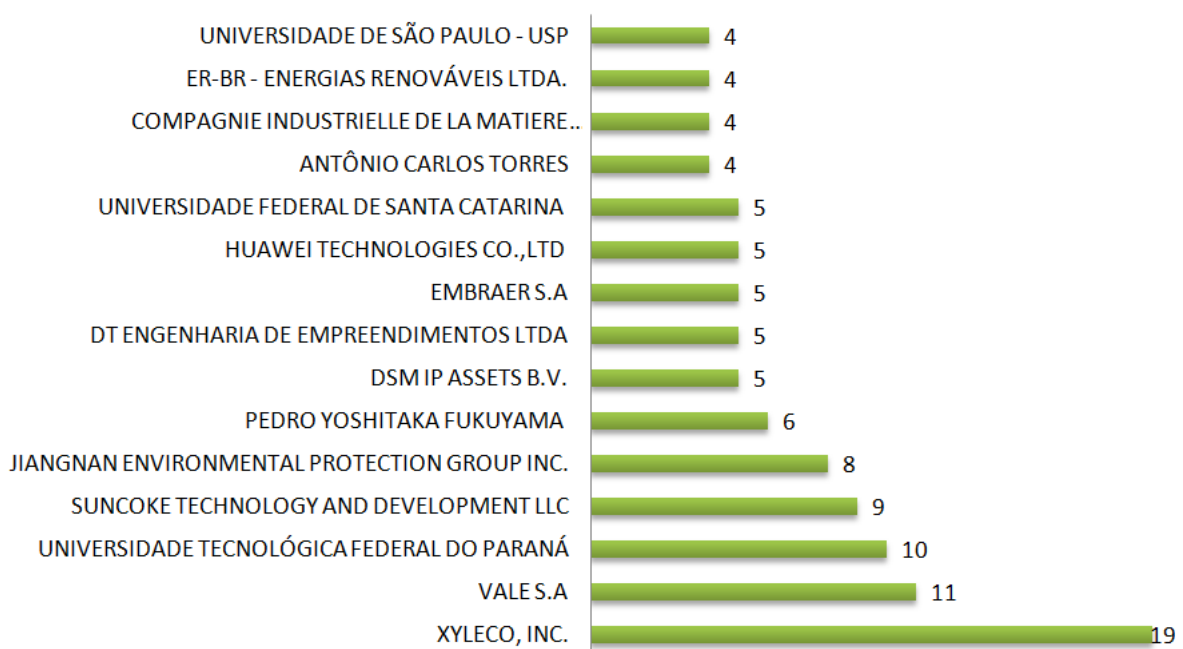
Gráfico 1 – Distribuição anual das patentes verdes por depositante



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo, a partir dos dados coletados no INPI (2021)

As instituições que desenvolvem tecnologias relacionadas e requereram proteção por meio do Programa Patentes Verdes do INPI se enquadram como empresas, universidades ou centros de pesquisas e pessoas físicas. A distribuição das patentes por depositante está representada no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Distribuição das patentes verdes por requerente



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo, a partir dos dados coletados no INPI (2021)

Entre as 15 principais depositantes com 19 patentes requeridas, se destaca a Xyleco, INC., segundo seu portal, é uma empresa privada de pesquisa científica e fabricação, de origem norte-americana situada na cidade de Wakefield, que pertence ao condado de Middlesex, e que desenvolve tecnologia sustentável à base de resíduos de biomassa não alimentar para produção de diversos produtos que abrangem diversas áreas industriais desde o setor de alimentos (conservantes e adoçantes); nutrição animal (ração para gado), saúde e nutrição (cosméticos e produtos farmacêuticos e nutracêuticos); materiais (plásticos sustentáveis e biodegradáveis), prédio e construção (tintas e revestimentos) e energia e transporte (combustíveis, anticongelantes e inibidores de corrosão) (XYLECO, INC., 2021).

Das empresas nacionais, a de maior destaque foi a Vale S.A., segundo dados extraídos do seu portal, esta era uma empresa inicialmente estatal fundada em 1942 e, posteriormente, privatizada em 1997, tendo como principal atividade a mineração e como missão transformar recursos naturais em prosperidade e em desenvolvimento sustentável (VALE S.A., 2021). A empresa desenvolve novas tecnologias em parceria com universidades e centros de pesquisa, durante o estudo, foram identificadas cinco patentes requeridas em parceria e seis patentes como depositante único, totalizando 11 patentes requeridas como depositante no Programa Patentes Verdes.

Na Tabela 1, estão descritas as dez principais universidades ou centros de pesquisa, relacionados ao depósito de patentes verdes no programa, de um total de 29 centros de pesquisas ou universidades encontrados no decorrer da pesquisa. A Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) é a maior requerente com dez patentes. Segundo o seu portal, a UTFPR conta com a Agência de Inovação Tecnológica da UTFPR (AGINT), que tem por objetivo prestar os serviços de acompanhamento de processo de proteção intelectual, divulgação de atividades e ações de disseminação e de incentivo à cultura da propriedade intelectual, levantamento de potencialidades de proteção e negociação de contratos de contitularidade, transferência e licenciamento tecnológico.

Segundo Mueller e Perucchi (2014), os Núcleos de Tecnologia e Inovação (NITs) inseridos nas Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) são importantes meios de difusão para orientação estratégica acerca da proteção da propriedade intelectual por meio das patentes, bem como da transferência de tecnologia para sociedade em parceria com empresas privadas e *spin-offs*. Existe uma correlação entre o número de patentes depositadas e a estrutura dos NITs, ou seja, quanto mais bem estruturado o NIT, maior o número de patentes depositadas.

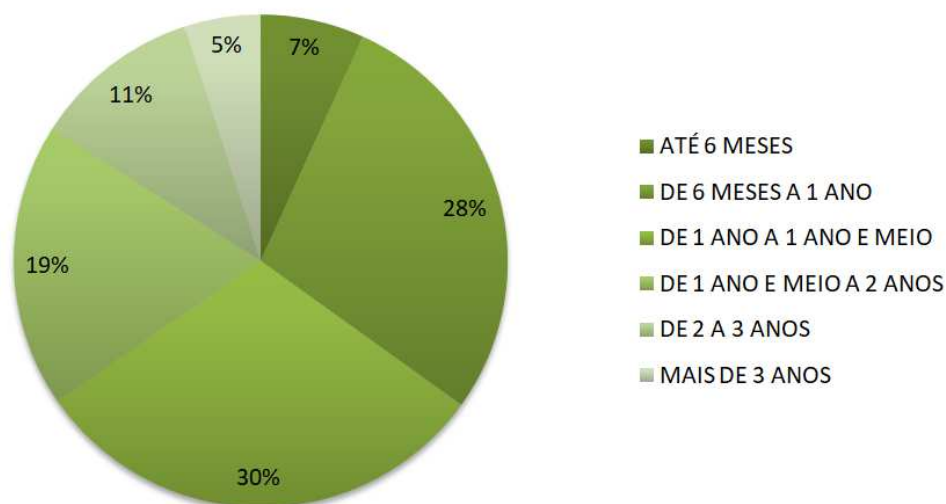
As empresas e as ICTs parecem entender que as patentes verdes são uma ferramenta adequada para o reforço da competitividade mercadológica, apresentando uma tendência competitiva intrínseca à estratégia de proteção de suas tecnologias, sendo maioria nos depósitos no programa, desde o início, ambos girando em torno de 60% dos depósitos aceitos para participar do programa. Isso pode ocorrer devido à dinâmica de patenteamento desenvolvida pelo programa que pode oferecer um forte suporte à inovação tecnológica ambiental “ecoinovação”. Pois apresenta em sua constituição o desenvolvimento tecnológico com foco direcionado à sustentabilidade e à “ecoinovação” (SANTOS; MARTINEZ, 2021).

Tabela 1 – As dez principais universidades ou centros de pesquisa que estão relacionados ao requerimento de patentes verdes

CENTROS DE PESQUISA	NÚMERO DE PUBLICAÇÕES
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)	10
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	5
Universidade de São Paulo (USP)	4
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)	3
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG)	3
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)	3
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	2
University of Copenhagen	1
Oxford University Innovation Limited	1
Board of Trustees of Michigan State University	1

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo, a partir dos dados coletados no INPI (2021)

Entre as principais vantagens do programa, é a celeridade do processo de análise das patentes como trâmite prioritário que beneficia as instituições requerentes optantes desse trâmite. No Gráfico 3, pode-se observar a distribuição do número de patentes verdes nos respectivos períodos transcorridos entre o requerimento e a decisão. Percebe-se que 58% das patentes nesse regime levam entre seis meses e um ano e meio entre o requerimento e a decisão. Prazo bem inferior ao necessário no trâmite normal, que ocorre com tempo médio entre oito e dez anos (CRUZ *et al.*, 2021).

Gráfico 3 – Distribuição das patentes verdes por período transcorrido entre o requerimento e a decisão

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo, a partir dos dados coletados no INPI (2021)

Na Tabela 2 estão demonstrados o tempo médio de decisão final de uma patente no trâmite normal e o comparativo no trâmite prioritário de patentes verdes nos anos de 2017, 2018 e de janeiro a maio de 2021.

Tabela 2 – Comparativo entre o tempo médio de decisão final de uma patente no trâmite normal e no trâmite prioritário no INPI.

TRÂMITES	2017	2018	JANEIRO A MAIO DE 2021
Normal	10,8 anos	10,4 anos	-
Patentes Verdes	236 dias	208 dias	67 dias

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo, a partir dos dados coletados no INPI (2017, 2018 e 2021)

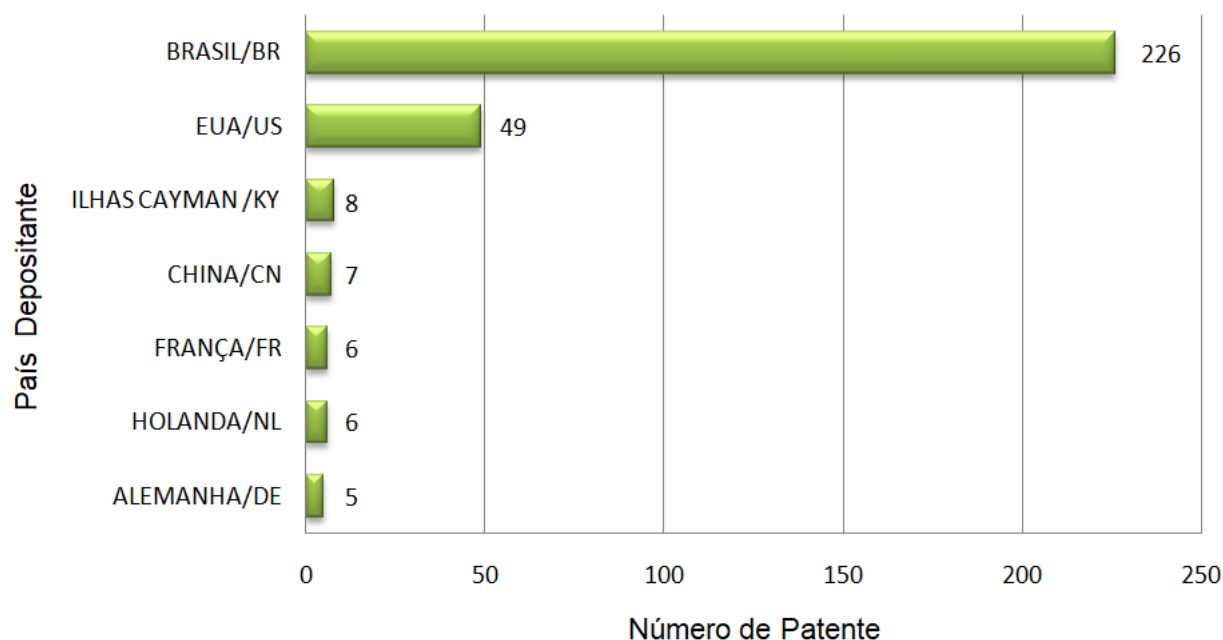
Pode-se perceber uma redução significativa no espaço temporal das decisões, quando se compara o trâmite normal das patentes depositadas no INPI, em relação ao tempo percorrido pelas patentes que foram depositadas e, posteriormente, requeridas por meio do trâmite prioritário de patentes verdes. Quando observados os dados da Tabela 2 referentes a 2017 e convertidos esses dados em dias, nota-se que, no trâmite normal, o prazo médio para decisão final no INPI é de 3.942 dias, e no trâmite das patentes verdes, o tempo médio diminui para 236 dias, sendo também observado no ano de 2018 que o trâmite de patentes verdes foi de 208 dias. Já em relação aos primeiros cinco meses de 2021, esse tempo médio passa a ser de apenas 67 dias.

Resultado semelhante ao relatado por Santos e Martinez (2021) em que houve uma redução no tempo da concessão considerando a mesma área tecnológica, em sua maioria inferior a dois anos, atingindo uma diminuição na ordem de quatro a cinco vezes o tempo ordinário de concessão atual que apresenta o tempo médio de oito a dez anos.

Um dos fatores que causam a demora na análise dos pedidos de concessão de patentes no país é o *backlog* de patentes, que, em outras palavras, é o grande número de patentes que ainda não teve seu trâmite finalizado, dessa forma, acaba gerando insegurança jurídica e desestimulando os investimentos públicos e privados em P&DI, principalmente para os setores da economia mais sensíveis, como máquinas industriais e aparelhos eletroeletrônicos, pois são os que mais sofrem com a constante modernização das tecnologias desenvolvidas (GARCEZ JÚNIOR; MOREIRA, 2017; GUEDES; SARTORI, 2017).

Por outro lado, o tempo reduzido para concessão de patentes via trâmite prioritário, comparado ao trâmite normal, é possibilitado pela redução das etapas de análise dos pedidos. A admissão ou não ao trâmite prioritário junto ao INPI não interfere em nada no direito patentário, entretanto, pode agilizar o processo para obtenção da carta patente e, com isso, favorecer a colocação de novos produtos e processos no mercado (AMARAL; MELO, 2021).

Em relação aos países de origem das instituições, o Brasil se destaca com 226 patentes, seguido dos Estados Unidos com 49 patentes requeridas. O Gráfico 4 demonstra a distribuição das patentes verdes por países requerentes junto ao programa.

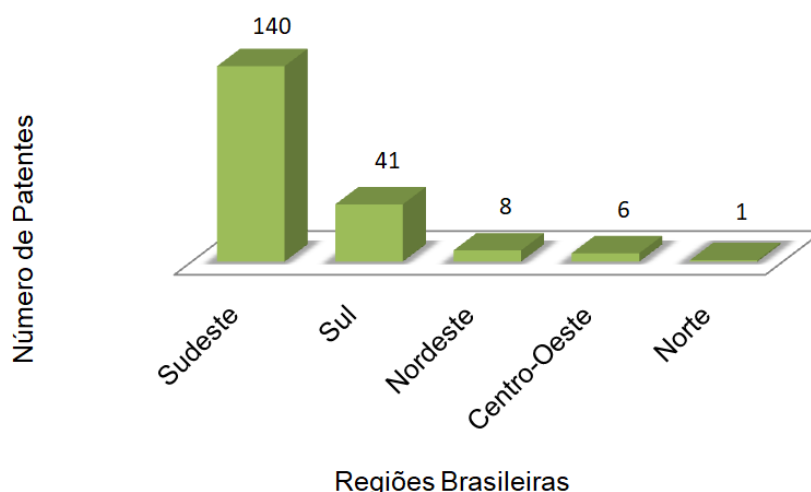
Gráfico 4 – Distribuição de patentes verdes por países requerentes

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo, a partir dos dados coletados no INPI (2021)

Entre as áreas tecnológicas apresentadas na planilha de trâmite prioritário do INPI, pode-se observar que os requerentes não residentes apresentam interesse nas seguintes áreas: EUA: química (88%), engenharia mecânica (6%) e engenharia elétrica (6%); Ilhas Cayman: química (100%); China: engenharia elétrica (72%) e química (28%); França: química (83%) e outros setores (17%); Holanda: química (83%) e engenharia elétrica (17%); e Alemanha: engenharia mecânica (40%), química (40%) e outros setores (20%). Analisando os dados, percebe-se que as áreas de química e de engenharia elétrica predominam entre as patentes pelos principais requerentes não residentes no Programa Patentes Verdes.

Para Thorstensen e Thomazella (2021), a liderança do Brasil entre os principais requerentes de patentes no INPI se dá provavelmente como reflexo da promulgação da Lei n. 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), política essa que tem como objetivo principal prevenir e mitigar a geração de resíduos sólidos e promover o exercício de práticas de consumo sustentável. Portanto, avançando no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos resultantes da gestão inadequada dos resíduos sólidos, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) ganha mais efetividade e coloca o Brasil em destaque mundial, a partir da criação pelo INPI do Programa Patentes Verdes (NUNES FILHO; DOS SANTOS, 2019).

Sendo o Brasil o maior requerente de patentes verdes no programa do INPI, pode-se observar no Gráfico 5 a distribuição das patentes por regiões brasileiras. A Região Sudeste se destaca com o maior número das patentes verdes, representando 71,43% dos requerimentos, seguida da Região Sul: 20,92%, Região Nordeste: 4,08%, Região Centro-Oeste: 3,06%, e a Região Norte demonstra a menor quantidade de patentes verdes, com 0,51% do total de patentes.

Gráfico 5 – Distribuição das patentes verdes por regiões brasileiras

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo, a partir dos dados coletados no INPI (2021)

Menezes, Santos e Bortoli (2016) chegaram a resultados semelhantes em relação à predominância de patentes verdes requeridas em maior quantidade na Região Sudeste e Sul e à ausência nas Regiões Centro-Oeste e Norte. Os autores apontaram a correlação com as desigualdades no desenvolvimento das regiões brasileiras e com a grande concentração de atividades econômicas na Região Sudeste.

A distribuição das invenções entre as regiões brasileiras aponta a centralização desproporcional de invenções nas regiões de maior porte, e, em especial, nas Regiões Sudeste e Sul, que oferecem o maior dinamismo inventivo, portanto, demonstrando que o processo de depósito de patentes está espacialmente concentrado nessas duas regiões (SALES; GONÇALVES; RODRIGUEZ, 2020).

O Sudeste lidera o *ranking* nacional como maior depositante de patentes no INPI, entre outros fatores que justificam essa liderança, estaria o fato de essa região possuir as duas metrópoles mais importantes do país (São Paulo e Rio de Janeiro), que concentram mais da metade da produção industrial, portanto, possuem a economia mais desenvolvida no Brasil e ainda apresentam elevada centralização de pesquisadores, investimentos públicos e instituições científicas e tecnológicas (CATIVELLI; DE OLIVEIRA LUCAS, 2016).

A Região Nordeste apresenta 4,8% do total de patentes, com destaque para os estados depositantes: Bahia com cinco patentes, Ceará, Pernambuco e Sergipe com uma patente, respectivamente.

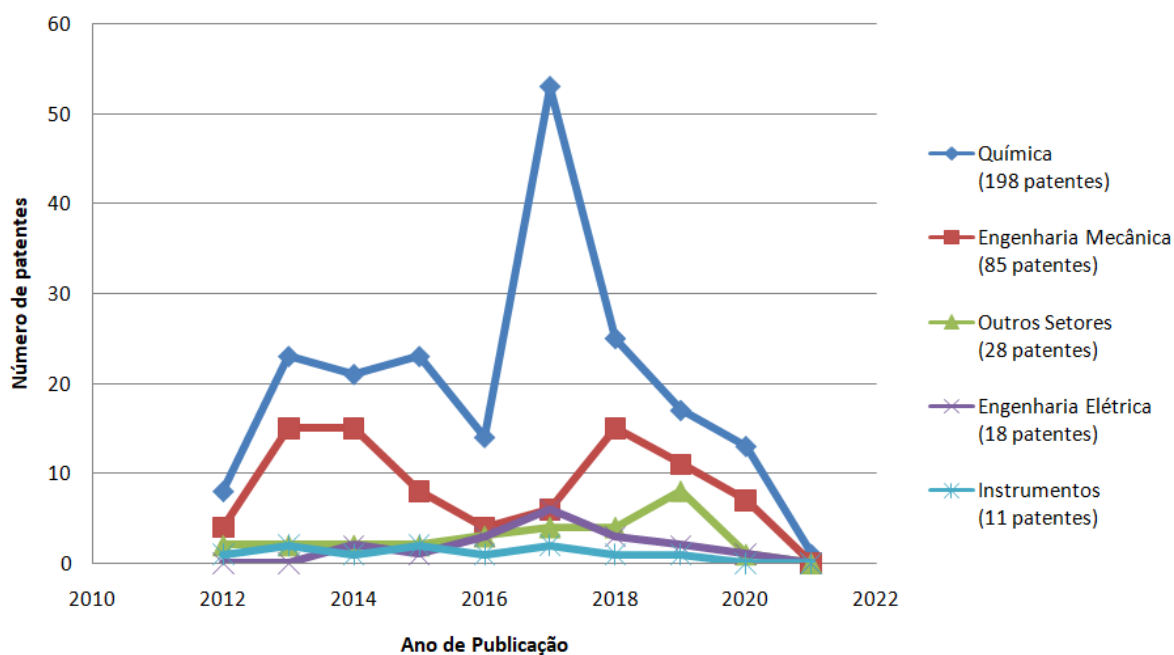
O estado da Paraíba apresentou, segundo Marciano, Sousa e Santos (2021), média anual de depósito de patentes de 45 documentos no período de 2010 a 2016, demonstrando expressivo aumento no número de depósitos quando comparado aos anos de 2017 e 2018, com média de 207 documentos patentários no período. Além disso, ressalta-se que o estado da Paraíba ocupou a sétima posição entre os principais estados de origem do depositante residente nos pedidos de patente de invenção depositados em 2018 na base do INPI. A Paraíba, mesmo demonstrando um crescimento no número de depósitos de patentes nos últimos anos, não surgiu entre os estados de origem dos requerentes nas condições tratadas na metodologia, entretanto, isso não significa que não existam requerimentos de depósitos de patentes verdes junto ao programa devido ao período de sigilo.

Deve-se considerar que o Programa Patentes Verdes tem como vantagem o trâmite prioritário, sendo assim, a concessão da patente se torna mais ágil, o que talvez não seja de interesse no cenário atual para os depositantes de alguns estados do território nacional, possivelmente devido à não existência de uma rede parceira eficiente para transferência dessa tecnologia para o mercado. Nesse caso, é necessário também considerar o nível de maturidade da tecnologia em questão, pois o inventor pode adotar uma postura defensiva para com a concorrência, optando por proteger sua invenção por meio do depósito de patente e no decorrer do trâmite normal aprimorá-la. As hipóteses levantadas podem ser possíveis causas do baixo número de patentes requeridas no Programa Patentes Verdes nas Regiões Nordeste, Norte e Centro-Oeste. Entretanto, tornam-se necessários estudos para validação das hipóteses elencadas.

3.2 Características Tecnológicas

Foram identificadas seis diferentes áreas tecnológicas relacionadas às patentes verdes depositadas na planilha disponibilizada pelo INPI em situação de processo concedido no período de 2012 a maio de 2021. Sobre as áreas tecnológicas, destacam-se química e engenharia mecânica com, respectivamente, 198 (58,06%) e 85 (24,93%) patentes, seguidas de outros setores: 28 (8,21%), engenharia elétrica: 18 (5,28%), instrumentos: 11 (3,22%) e engenharia química com uma (0,30%) do total de patentes verdes concedidas.

Gráfico 6 – Distribuição de patentes verdes por área tecnológica no período de 2012 a maio de 2021



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo, a partir dos dados coletados no INPI (2021)

Foram encontrados 28 campos tecnológicos, conforme apresentado no Gráfico 7. É importante destacar que o termo “OUTROS” é utilizado para os campos que foram apresentados em apenas uma patente, são eles: controle, ferramentas para máquinas, máquinas têxteis e de papel, ótica e outros bens de consumo. O principal campo tecnológico mencionado nas patentes verdes selecionadas foi o de tecnologia aplicada ao meio ambiente com 15,4% do total de patentes. Os outros campos tecnológicos de destaque encontrados foram químicos de materiais

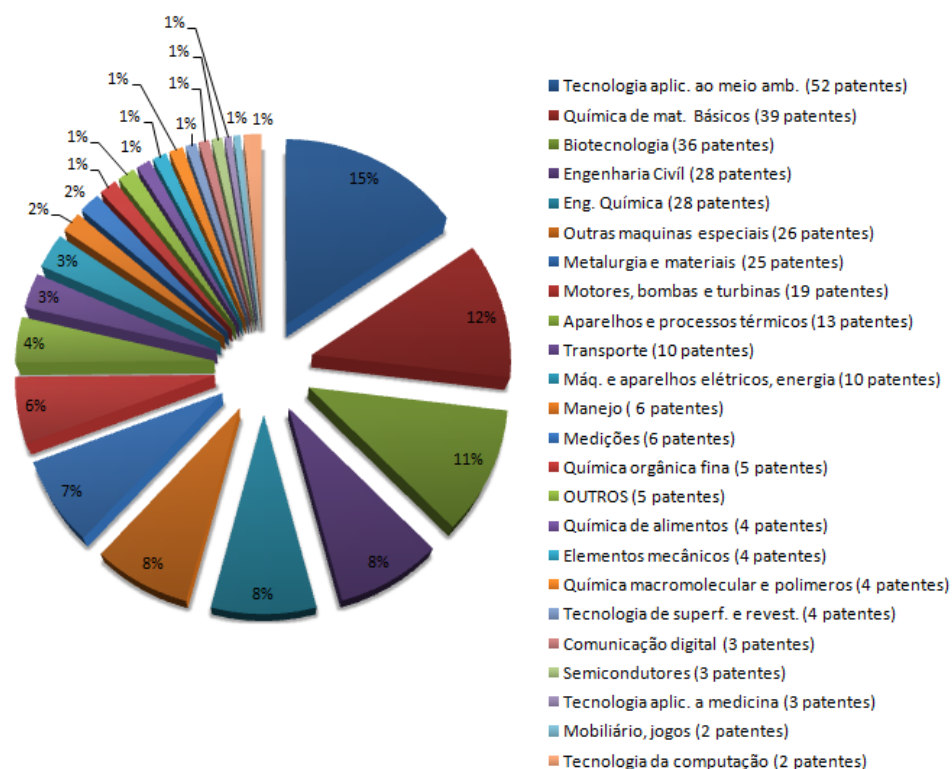
básicos, com 11,6% do total de patentes, biotecnologia: 10,6% e os campos da engenharia civil e química, ambos com 8,3% do total de patentes. Os percentuais confirmam que as patentes verdes têm por objetivo construir um novo cenário para o mercado, aliando economia, desenvolvimento tecnológico e proteção do meio ambiente.

A legislação de alguns países também favorece o aumento do depósito nessa área, como exemplo, cita-se que, em 1991, a agência ambiental norte-americana Environmental Protection Agency (EPA), por meio 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 *et al.*, 2003).

Por si só a indústria química contribui ativamente na maioria das cadeias produtivas e nos complexos industriais, incluindo serviços e agricultura, pois a indústria química desempenha relevante papel na economia, além dos visíveis benefícios oriundos da prática química na saúde e na agricultura (FARIAS; FÁVARO, 2011).

Em relação aos campos tecnológicos voltados para as engenharias, segundo Cattivelli e De Oliveira Lucas (2016), a concentração nessas áreas tecnológicas se dá em virtude de a formação dos profissionais em determinadas engenharias oferecer um vasto campo de pesquisa aplicada, no qual empregam os fundamentos obtidos na pesquisa básica em resoluções de problemas pertinentes a aplicações concretas.

Gráfico 7 – Distribuição das patentes verdes por campo tecnológico



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo, a partir dos dados coletados no INPI (2021)

Os resultados apresentados sobre as patentes verdes possibilitam traçar um mapeamento das tendências tecnológicas, indicando que o mercado se volta para o desenvolvimento de tecnologias

aplicadas ao meio ambiente e ao aproveitamento dos recursos naturais, incluindo gerenciamento de resíduos, energias alternativas, agricultura, conservação da energia e transportes.

O Programa Patentes Verdes representa um avanço na linha de pesquisa relacionada ao meio ambiente e à promoção de tecnologias limpas e mitigantes dos estragos provocados pelo desenvolvimento industrial, beneficia a sociedade, disponibilizando as tecnologias sustentáveis em menor prazo para o mercado.

4 Considerações Finais

Conforme discutido, o Programa Patentes Verdes apresenta agilidade na concessão de patentes verdes, o que resulta na disponibilidade da nova tecnologia para o mercado em menor prazo que o trâmite normal. Sendo assim, a redução no prazo pode estimular a concorrência no mercado a desenvolver novas tecnologias sustentáveis, proporcionando processos de inovação mais competitivos entre seus concorrentes, como acontece nos processos de tecnologias não sustentáveis.

São necessários estudos que visem a verificar os reais motivos ou que confirmem as hipóteses levantadas acerca das causas do baixo número de patentes requeridas no Programa Patentes Verdes nas Regiões: Nordeste, Centro-Oeste e Norte, bem como a ausência de requerimento de depositantes de origem do estado da Paraíba, diante de sua posição de destaque como um dos maiores depositantes de patentes no cenário nacional. É pertinente a realização de estudos com o propósito de identificar as semelhanças entre as tecnologias de maior interesse entre os requerentes não residentes e seu potencial para o desenvolvimento do país.

A principal limitação deste estudo foi a forma de análise das patentes verdes, considerando que os dados são disponibilizados em gráficos interativos (Power BI) pelo INPI, não sendo possível baixá-los em planilhas eletrônicas, dificultado, assim, a automatização dos dados, só sendo possível realizar a análise manualmente.

Por fim, diante da baixa quantidade de artigos sobre os programas de trâmite prioritário do INPI, sugere-se a realização de mais pesquisas que visem a difundir e que ressaltem seus benefícios. Sugere-se, ainda, para pesquisas futuras que se estabeleça uma comparação entre o monitoramento das patentes verdes deferidas e a transferência de tecnologias verdes disponibilizadas no mercado.

5 Perspectivas Futuras

Espera-se que o monitoramento tecnológico realizado neste estudo forneça uma visão dos principais depositantes, países requerentes, natureza das patentes, incidência de requerimento por região brasileira, áreas tecnológicas e campos tecnológicos aplicados sobre as patentes verdes, o que pode ser útil para nortear a comunidade científica, o mercado e o governo acerca do que vem sendo desenvolvido nesse cenário, favorecendo, assim, a tomada de decisão em pesquisas científicas, investimento em P&D, parcerias e formulação de políticas públicas. Além disso, ressalta-se que pesquisas como esta, que divulgam o Programa Patentes Verdes, contribuem para ampliar o conhecimento acerca do tema e as facilidades do trâmite prioritário e, assim, aumentam a busca por esse serviço.

Referências

- AMARAL, R. M. do; MELO, J. R. F. de. The priority procedure for patents by science and technology institutions as a Strategic Process for national industrial property. **Research, Society and Development**, [s.l.], v. 10, n. 12, p. e300101220421, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i12.20421. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/20421>. Acesso em: 4 maio 2022.
- BARBOSA, D. B. **Uma Introdução à Propriedade Intelectual**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2003.
- BRASIL. Código de Propriedade Industrial. **Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996**. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. [1996]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19279.htm. Acesso em: 21 de maio de 2020.
- CATIVELLI, Adriana Stefani; DE OLIVEIRA LUCAS, Elaine. Patentes universitárias brasileiras: perfil dos inventores e produção por área do conhecimento. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, [s.l.], v. 21, n. 47, p. 67-81, 2016.
- CRUZ, C. M. B. *et al.* Mapeamento Tecnológico Relacionado a Patentes Verdes. In: RUSSO, Suzana Leitão. (org.). **Mapeamento Tecnológico, Tendências Competitivas**. Aracaju: Backup Books Editora, 2021. v. 2. p. 67-78.
- DA SILVA, Heloize Melo. Contribuição do Programa Patentes Verdes para o Desenvolvimento Sustentável. **Pluralidade e Educação**, [s.l.], p. 92, 2021.
- DOS SANTOS, N. de J. B.; DOS SANTOS, M. J. C. Mapeamento do desenvolvimento tecnológico de patentes verdes relacionadas ao gerenciamento de resíduos. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 11, n. 1, p. 17-25, 2018.
- FARIAS, Luciana A.; FÁVARO, Débora I. T. Vinte anos de química verde: conquistas e desafios. **Química Nova**, [s.l.], v. 34, p. 1.089-1.093, 2011.
- GARCEZ JÚNIOR, S. S.; MOREIRA, J. de J. da S., O backlog de patentes no Brasil: o direito à razoável duração do procedimento administrativo. **Revista Direito GV**, [s.l.], v. 13, n. 1, p. 171-203, 2017.
- GUEDES, Isabela Lima Braz; SARTORI, Rejane. Backlog: razões, impactos e soluções. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA, 2017, Campinas. **Anais [...]**. Campinas, 2017. Disponível em: <https://proceedings.science/epcc/papers/backlog%3A-razoes%2C-impactos-e-solucoes?lang=pt-br>. Acesso em: 13 jun. 2021.
- INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Estatísticas Gerais**. [2021a]. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/tramite-prioritario/estatisticas-gerais>. Acesso em: 21 ago. 2021.
- INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Estatísticas**. 2012. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/portal/artigo/estatisticas>. Acesso em: 26 abr. 2021.
- INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Portaria n. 247, de 2020**. Disciplina o trâmite prioritário de processos de patentes no âmbito do INPI. Brasília, DF, 22 jun. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/central-de-conteudo/noticias/PortariaPR24722.06.20RPI258230.06.20.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2021.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Relatório de Atividades INPI 2017**. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/pt-br/composicao/arquivos/relatorio-de-atividades-inpi-2017-versao-ntedePatentes23setembro2015-versaoC_set_15.pdf. Acesso em: 22 de jun. 2021.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Relatório de Atividades INPI 2018**. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/assuntos/noticias/inpi-divulga-relatorio-2018-com-dados-consolidados-do-ano/RelatriodeAtividades2018.pdf/view>. Acesso em: 21 ago. 2021.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. [2021b]. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/orgaos/instituto-nacional-da-propriedade-industrial>. Acesso em: 21 jun. 2021.

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Manual para o Depositante de Patentes**. [2015]. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/assuntos/arquivos-dirpa/ManualparaoDeposita>

INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Patentes Verdes**. [2015]. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/tramite-prioritario/projetos-piloto/Patentes_verdes. Acesso em: 31 maio 2020.

JABBOUR, C. J. C. Tecnologias ambientais: em busca de um significado. **Revista de Administração Pública**, [s.l.], v. 44, n. 3, p. 591-611, 2010.

JACOBI, Pedro Roberto; SINISGALLI, Paulo Antonio de Almeida. Governança ambiental e economia verde. **Ciência & Saúde Coletiva**, [s.l.], v. 17, p. 1.469-1.478, 2012.

LENARDÃO, Eder João *et al.* Green chemistry: the 12 principles of green chemistry and its insertion in the teach and research activities. **Química Nova**, [s.l.], v. 26, p. 123-129, 2003.

MARCIANO, M. E.; SOUSA, L. M.; SANTOS, M. J. C. Impacto do Nordeste com Relação ao Número de Documentos Patentários Depositados no Brasil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TECHNOLOGICAL-ISTI/SIMTEC, 2021, Aracaju, SE. **Proceeding**. Meio eletrônico, v. 11, n. 1, p. 1.410-1.419, 2021. ISSN: 2318-3403.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARICATO, D. M. J.; NORONHA, D. P.; FUJINO, A., Análise bibliométrica da produção tecnológica em biodiesel: contribuições para uma política em CT&I. **Perspectivas em Ciência da Informação**, [s.l.], v. 15, n. 2, p. 89-107, 2010.

MENEZES, C. C. N.; SANTOS, D. S. M.; BORTOLI, D. R., Mapeamento de tecnologias ambientais: um estudo sobre Patentes Verdes no Brasil. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade: GeAS**, [s.l.], v. 5, n. 1, p. 110-127, 2016.

MORAIS, S. M. P. de. **Prospecção tecnológica em documentos de patentes verdes**. 2014. 108f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação do Centro de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014.

MUELLER, S. P. M.; PERUCCHI, V. Universidades e a produção de patentes: tópicos de interesse para o estudioso da informação tecnológica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, [s.l.], v. 19, n. 2, p. 15-36, 2014.

NUNES FILHO, Luiz; DOS SANTOS, Raimundo Nonato Macedo. Prospecção de Tecnologias Verdes com Foco em Gerenciamento de Resíduos. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 4, p. 936-936, 2019.

SALES, S.; GONÇALVES, E.; RODRIGUEZ, R. Diversidade Inventiva e Hierarquia Urbana no Brasil. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, [s.l.], v. 14, n. 2, p. 181-202, 2020. Disponível em: <https://www.revistaaber.org.br/rberu/article/view/575>. Acesso em: 5 maio 2022.

SANTOS, D. A *et al.* Inovações patenteadas no âmbito das tecnologias limpas: estudo de casos depositados no Programa de Piloto Patentes Verdes do INPI. In: XX CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA QUÍMICA – COBEQ 2014, Florianópolis, 2014. **Anais [...]**. Florianópolis, 2014.

SANTOS, D. *et al.* Inovações patenteadas no âmbito das tecnologias limpas: estudo de casos depositados no Programa Piloto de Patentes Verdes do INPI. **Blucher Chemical Engineering Proceedings**, [s.l.], v. 1, n. 2, p. 7.410-7.416, 2015.

SANTOS, D. A.; MARTINEZ, M. E. M. Patentes Verdes no Brasil: Panorama Atual e Tendências Competitivas Sustentáveis. In: RUSSO, Suzana Leitão. (org.). **Mapeamento Tecnológico, Tendências Competitivas**. Aracaju: Backup Books Editora, 2021. v. 2. p. 46-65.

SUZIN, Q. P.; MARCANZONI, A. P. M.; BITTENCOURT, R. S. DE. Registros de patentes no Brasil com foco nas patentes verdes. In: XVI MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA E EXTENSÃO/PPGA – UCS, 2016. **Anais [...]**. [S.l.], 2016.

THORSTENSEN, Vera; THOMAZELLA, Fábio. **A inovação verde na OCDE e no Brasil**. [S.l.: s.n.], 2021.

UTFPR – UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. [2021]. Disponível em: <http://www.utfpr.edu.br/inovacao/agencia>. Acesso em: 20 jun. 2021.

VALE S.A. **Espaço memória**. [2021]. Disponível em: <http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 22 jun. 2021.

VELÁZQUEZ, V. H. T.; OLIVEIRA, M. C. S. A. C. Patentes Verdes: Propriedade Intelectual e Sustentabilidade. In: VELÁZQUEZ, V. H. T.; GONZALEZ, E. T. Q.; OLIVEIRA, M. C. S. A. C. (coord.) **Direitos Humanos, Propriedade Intelectual e Sustentabilidade**. Curitiba, PR: Juruá, 2016. p. 157-182.

WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Patent Cooperation Treaty**. [2001]. Disponível em: <https://www.wipo.int/export/sites/www/pct/en/texts/pdf/pct.pdf>. Acesso em: 25 maio 2020.

XYLECO, INC. **Tecnologia Inovadora do Século 21**. [2021]. Disponível em: <https://www.xyleco.com/>. Acesso em: 16 jun. 2021.

Sobre os Autores

Erika dos Santos Leal Maia

E-mail: erika.leal@academico.ifpb.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0344-1552>

Especialista em Prescrição de Fitoterápicos e Suplementação Nutricional Clínica e Esportiva pelo Centro Universitário Maurício de Nassau em 2022.

Endereço profissional: Rua Tranquilino Coelho Lemos, n. 671, Bairro Dinamérica, Campina Grande, PB. CEP: 58432-300.

Ricardo Maia do Amaral

E-mail: ricardomaia@ifpb.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8094-2342>

Especialista em Contabilidade Pública e Responsabilidade Fiscal pelo Centro Universitário Internacional em 2010.

Endereço profissional: Rua Tranquilino Coelho Lemos, n. 671, Bairro Dinamérica, Campina Grande, PB. CEP: 58432-300.

Safira Mabel Bezerra Farias

E-mail: safira.farias@academico.ifpb.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3150-0668>

Especialista em Auditoria e Perícia Contábil pela Universidade Estadual da Paraíba em 2014.

Endereço profissional: Acesso Rodovia PB 264, s/n, Vila Santa Maria, Monteiro, PB. CEP: 58500-000.

Katyusco de Farias Santos

E-mail: katyusco.santos@ifpb.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8094-2342>

Doutor em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Campina Grande em 2015.

Endereço profissional: Rua Tranquilino Coelho Lemos, n. 671, Bairro Dinamérica, Campina, PB. CEP: 58432-300.