

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS

ROSÂNGELA APARECIDA DA SILVA FRANCHI

**INOVAÇÃO VERDE POR MEIO DE POLÍTICAS DE PATENTES
NA INDÚSTRIA DE FERTILIZANTES**

ALFENAS/MG

2024

ROSÂNGELA APARECIDA DA SILVA FRANCHI

**INOVAÇÃO VERDE POR MEIO DE POLÍTICAS DE PATENTES
NA INDÚSTRIA DE FERTILIZANTES**

Tese apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências Ambientais, pela Universidade Federal de Alfenas. Área de concentração: Tecnologias Ambientais Aplicadas.
Orientador: Prof. Dr. Eduardo Gomes Salgado

ALFENAS/MG

2024

Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal de Alfenas
Biblioteca Central

Franchi, Rosângela Aparecida da Silva.

Inovação verde por meio de políticas de patentes na indústria de fertilizantes / Rosângela Aparecida da Silva Franchi. - Alfenas, MG, 2024.
156 f. : il. -

Orientador(a): Eduardo Gomes Salgado.

Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) - Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, MG, 2024.

Bibliografia.

1. Patentes verdes. 2. Pesquisa e desenvolvimento. 3. Prospecção patentária. 4. Sustentabilidade. 5. Fertilizantes. I. Salgado, Eduardo Gomes, orient. II. Título.

ROSÂNGELA APARECIDA DA SILVA FRANCHI

“ Inovação verde por meio de políticas de patentes na indústria de fertilizantes. ”

A Banca examinadora abaixo-assinada aprova a Tese apresentada como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Ciências Ambientais pela Universidade Federal de Alfenas. Área de concentração: Ciências Ambientais.

Aprovada em: 21 de outubro de 2024.

Prof. Dr. Eduardo Gomes Salgado

Instituição: Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG)

Prof. Dr. Carlos Henrique Pereira Mello

Instituição: Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI)

Prof. Dr. Jeferson Alves dos Santos

Instituição: Faculdades de Ensino Superior do Sul de Minas (FESSUL)

Prof. Dr. Luciel Henrique de Oliveira

Instituição: PUC Minas e Faculdades de Campinas (FACAMP)

Prof. Dr. Thiago Corrêa de Souza

Instituição: Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG)



Documento assinado eletronicamente por **Eduardo Gomes Salgado, Professor do Magistério Superior**, em 21/10/2024, às 11:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unifal-mg.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1373858** e o código CRC **DB0D23ED**.

Chegar ao final desta etapa acadêmica tem uma série de significados importantes na minha vida. Foram 04 anos que se iniciaram juntamente com a pandemia Covid-19. Ao mesmo tempo em que foi uma alegria começar os estudos do almejado doutoramento, outros desafios na vida profissional foram impostos. Posso afirmar que neste momento descobri que somente a fé em DEUS PAI foi e é capaz de nos sustentar. A batalha foi vencida.

Agradeço a DEUS hoje e sempre por me carregar nos Seus braços.

AGRADECIMENTOS

Durante esses anos de estudo tive a sorte de conhecer novos amigos e compartilhar experiências únicas que somente a busca pelo conhecimento pode proporcionar.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Eduardo Gomes Salgado, pelo apoio de sempre, pela longa amizade, por todas as oportunidades apresentadas e por ter tido a paciência de aguentar as minhas inúmeras mensagens fora de hora.

Aos professores das disciplinas que cursei no PPGCA-UNIFAL-MG, pelo enorme conhecimento transmitido e pelas ricas discussões enfrentadas.

Agradeço à Academia do INPI pela possibilidade de cursar várias disciplinas específicas em Propriedade Industrial o que, com certeza, muito contribuiu para aquisição de novos conhecimentos e para o meu amadurecimento.

À colega de disciplina da Academia do INPI e examinadora de patentes, Tatieli Barbosa, por ter dedicado seu tempo e sua experiência em auxiliar na prospecção patentária.

Aos amigos, Naiara D. Garcia, Marcelo Botrel, Davi Caixeta, Wendel Magalhães Paes e Marcelo Lima Oliveira, que muito ajudaram no desenvolvimento da pesquisa, pela parceria e contribuição o que tornou o caminho mais fácil.

Aos meus colegas advogados da Diretoria da OAB, Subseção Machado/MG, que tiveram a paciência de suprir minhas inúmeras faltas, principalmente na reta final do doutorado.

Agradeço ao meu marido, Paulo César, pelo suporte, afeto e por compreender sempre minhas ausências. Sem a sua presença e apoio incondicional nesses anos teria sido impossível.

À minha família, especialmente a meus pais, por sempre acreditarem nos meus sonhos e pelo amor e pela generosidade. Ao Nicky, por estar sempre comigo em intermináveis noites.

Agradeço aos colegas docentes do ICHL que sempre incentivaram a busca pela capacitação e, especialmente, à Prof. Rosângela Borges, pelo cuidado e paciência no auxílio na revisão final da tese. Por fim, sinceros agradecimentos ao PPGCA da UNIFAL-MG, aos docentes, aos servidores e, em especial, ao Prof. Thiago Córrea, pela atenção e pelo carinho.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES), código de financiamento 001.

Alfenas/MG

Outubro de 2024

A Terra é a própria quintessência da condição humana e, ao que sabemos, sua natureza pode ser singular no universo, a única capaz de oferecer aos seres humanos um habitat no qual eles podem mover-se e respirar sem esforço nem artifício. O mundo – artifício humano – separa a existência do homem de todo ambiente meramente animal; mas a vida, em si, permanece fora desse mundo artificial, e através da vida o homem permanece ligado a todos os outros organismos vivos.

Hannah Arendt, 2000, p. 10

RESUMO

Este estudo tem como objetivo geral de avaliar se a busca pelas informações tecnológicas contidas em bases de dados de patentes pode contribuir para a pesquisa e o desenvolvimento de novos fertilizantes capazes de solucionar a atual dependência do mercado nacional. A justificativa para tal investigação central encontra lugar tanto na importância do estudo das patentes, como contribuidoras da pesquisa e do desenvolvimento de produtos voltados para a sustentabilidade e o meio ambiente, como do produto fertilizante e seu papel fundamental para o crescimento do agronegócio brasileiro na economia do Brasil e, principalmente, para o Sul de Minas Gerais, conhecidamente produtor líder na cafeicultura e no setor sucroalcooleiro, além de grande produtor de algodão, arroz, batata, feijão, laranja, mandioca, milho e soja. Como objetivos específicos, busca-se: conceituar as patentes verdes e demonstrar seu papel para inovação, preservação e sustentabilidade ambiental; discutir a importância da prospecção patentária e o uso de documentos de patentes como fonte de informação tecnológica em relação ao produto fertilizante e sua importância para o agronegócio brasileiro; apresentar um mapeamento dos depósitos de pedidos de patente do produto fertilizante como tecnologia verde na última década no Brasil; identificar as tecnologias verdes disponíveis no mundo e que podem ser introduzidas no Brasil para a indústria de fertilizantes; avaliar a prática da pesquisa em bancos de dados de patentes em empresas produtoras de fertilizantes do Sul de Minas Gerais e, finalmente, demonstrar a importância da busca de informações tecnológicas nas bases de dados patentárias para o desenvolvimento do produto fertilizante para o agronegócio no Brasil. Para tanto, o estudo baseia-se na prospecção patentária como método de investigação. Como resultado, e tendo em vista o cenário de importância do agronegócio para a economia do Brasil em contraponto com a dependência que o país enfrenta em se tratando da necessidade de importação deste produto, o estudo demonstra que as patentes verdes são de grande relevância para a inovação, preservação e sustentabilidade ambiental em um contexto geral, sendo que, para a pesquisa e desenvolvimento do produto fertilizante, a busca por informações tecnológicas em documentos de patentes revela ser vital dado o grande volume de dados contidos e disponíveis nesses documentos e que podem ser utilizados em território nacional para pesquisa e desenvolvimento de novas alternativas de formulações de fertilizantes capazes de equilibrar a relação entre a demanda crescente e a produção deficiente do produto no Brasil. O estudo ainda evidencia a falta de cultura, por parte das empresas produtoras de fertilizantes líderes de mercado no Sul de Minas Gerais, da pesquisa nesses bancos de dados, o que limita e dificulta o desenvolvimento da pesquisa e da inovação.

Palavras-chave: Fertilizantes; Patentes verdes; Pesquisa e desenvolvimento; Prospecção patentária; Sustentabilidade.

ABSTRACT

The general objective of this study is to assess whether the search for technological information contained in patent databases can contribute to the research and development of new fertilizers capable of solving the current dependence on the domestic market. The justification for this central investigation lies both in the importance of studying patents as contributors to the research and development of products geared towards sustainability and the environment, as well as the fertilizer product and its fundamental role in the growth of Brazilian agribusiness in Brazil's economy and, especially, for the south of Minas Gerais, known as a leading producer of coffee and sugar cane, as well as a major producer of cotton, rice, potatoes, beans, oranges, cassava, corn and soybeans. As specific objectives, the study seeks to conceptualize green patents and demonstrate their role in innovation, preservation and environmental sustainability; discuss the importance of patent prospecting and the use of patent documents as a source of technological information in relation to the fertilizer product and its importance for Brazilian agribusiness; present a mapping of patent application filings for the fertilizer product as a green technology in the last decade in Brazil; identify the green technologies available in the world that could be introduced in Brazil for the fertilizer industry; evaluate the practice of searching patent databases in fertilizer producing companies in the south of Minas Gerais and, finally, demonstrate the importance of searching for technological information in patent databases for the development of the fertilizer product for agribusiness in Brazil. To this end, the study is based on patent prospecting as a research method. As a result, and in view of the importance of agribusiness for Brazil's economy as opposed to the country's dependence on the need to import this product, the study shows that green patents are of great relevance for innovation, preservation and environmental sustainability in a general context, and for research and development of the fertilizer product, the search for technological information in patent documents proves to be vital given the large volume of data contained and available in these documents, which can be used in Brazil for research and development of new fertilizer formulation alternatives capable of balancing the relationship between growing demand and deficient production of the product in Brazil. The study also highlights the lack of culture on the part of the leading fertilizer companies in the south of Minas Gerais when it comes to researching these databases, which limits and hinders the development of research and innovation.

Keywords: Fertilizers; Green patents; Research and development; Patent prospecting; Sustainability.

LISTA DE FIGURAS

2.1	Artigo 1 - Tecnologias verdes: o papel das patentes verdes para inovação, preservação e sustentabilidade ambiental	26
Figura 1 –	Desenho do estudo	34
2.4	Artigo 4 - Prospecção patentária: tecnologias verdes disponíveis no mundo e que podem ser introduzidas no Brasil para a indústria de fertilizantes	94
Figura 1 –	Pedido de patente concedido tendo o exame prioritário Patentes Verdes.....	107
Figura 2 –	Pedido de patente concedida em 23/12/2022 na Rússia	111
Figura 3 –	Pedido de patente concedida em 14/04/2023 na China	112
Figura 4 –	Pedido de patente concedida em 20/05/2022 na Coreia	113
Figura 5 –	Pedido de patente concedida em 19/05/2022 em Luxemburgo	113
Figura 6 –	Pedido de patente concedida em 04/03/2021 nos Estados Unidos	114
Figura 7 –	Pedido de patente concedida em 04/12/2020 na França	115
Figura 8 –	Pedido de patente concedida em 30/09/2020 na Romênia	115
2.5	Artigo 5 - A importância da busca de informações tecnológicas nas bases de dados patentárias para o desenvolvimento do produto fertilizantes: uma perspectiva qualitativa	119
Figura 1 –	Pedidos de patentes realizados pela empresa B	135
Figura 2 –	Pedidos de patentes realizados pela empresa C	135

LISTA DE GRÁFICOS

2.2	Artigo 2 - Prospecção patentária: o uso de documentos de patentes como fonte de informação tecnológica em relação ao produto fertilizante e sua importância para o agronegócio brasileiro	47
Gráfico 1 –	Total de pedidos de exame prioritário de patentes verdes recuperados no <i>BuscaWeb</i>	58
Gráfico 2 –	Total de pedidos de exame prioritário conforme origem do depositante recuperados no <i>BuscaWeb</i>	58
Gráfico 3 –	Total de registros de pedidos de exame prioritário de patentes analisados no <i>BuscaWeb</i>	59
Gráfico 4 –	Distribuição de pedidos de exame prioritário de patentes residentes conforme estado registrado no <i>BuscaWeb</i>	59
Gráfico 5 –	Distribuição de pedidos de exame prioritário de patentes residentes conforme região registrados no <i>BuscaWeb</i>	60
Gráfico 6 –	Distribuição temporal de depósitos de patentes no Brasil registrados no <i>BuscaWeb</i>	61
Gráfico 7 –	Distribuição dos depósitos de patentes código IPC C05F Brasil registrados no <i>BuscaWeb</i>	61
Gráfico 8 –	Distribuição dos depósitos de residentes de código IPC C05F Brasil registrados no <i>BuscaWeb</i>	62
Gráfico 9 –	Países dos não residentes que utilizam o código IPC C05F registrados no <i>BuscaWeb</i>	62
Gráfico 10 –	Categoria dos depositantes dos pedidos de patentes registrados no <i>BuscaWeb</i>	63
Gráfico 11 –	Situação processual dos pedidos de patentes do produto fertilizante IPC C05F no Brasil	67
2.4	Artigo 4 - Prospecção patentária: tecnologias verdes disponíveis no mundo e que podem ser introduzidas no Brasil para a indústria de fertilizantes	94
Gráfico 1 –	Panorama dos pedidos de patentes no Brasil código C05F	107
Gráfico 2 –	Pedidos de patentes no Brasil código C05F – requerentes	108

LISTA DE QUADROS

2.2	Artigo 2 - Prospecção patentária: o uso de documentos de patentes como fonte de informação tecnológica em relação ao produto fertilizante e sua importância para o agronegócio brasileiro.....	47
Quadro 1 –	Palavras-chave utilizadas nas buscas patentárias	56

LISTA DE TABELAS

2.1	Artigo 1 - Tecnologias verdes: o papel das patentes verdes para inovação, preservação e sustentabilidade ambiental	26
Tabela 1 –	Visão geral do resumo dos estudos selecionados para o presente estudo	35
Tabela 2 –	Programas de patentes verdes em países do mundo	38
Tabela 3 –	Panorama do Programa Patentes Verdes no Brasil	43
2.2	Artigo 2 - Prospecção patentária: o uso de documentos de patentes como fonte de informação tecnológica em relação ao produto fertilizante e sua importância para o agronegócio brasileiro	47
Tabela 1 –	Evolução temporal no mundo dos pedidos de patentes registrados no DII com IPC C05F	63
Tabela 2 –	Nacionalidade dos pedidos de patentes registrados no DII com IPC C05F	65
Tabela 3 –	Nacionalidade dos maiores depositantes de pedidos de patentes registrados no DII com IPC C05F	65
Tabela 4 –	Tipo de depositante de pedido de patente na DII com IPC C05F	66
Tabela 5 –	Situação dos processos de pedidos de patentes produto fertilizante IPC C05F no Brasil – <i>BuscaWeb</i>	66
2.3	Artigo 3 - Prospecção patentária: mapeamento dos depósitos de pedidos de patente do produto fertilizante como tecnologia verde na última década	71
Tabela 1 –	Pedidos de depósitos de patentes com o código C05F do <i>IPC Green Inventory</i> da OMPI – <i>Derwent</i>	82
Tabela 2 –	Pedidos de depósitos de patentes com o código C05F do <i>IPC Green Inventory</i> da OMPI sem PCT – <i>Derwent</i>	83
Tabela 3 –	Pedidos de depósitos de patentes com o código C05F do <i>IPC Green Inventory</i> da OMPI somente no Brasil – sem PCT	83
Tabela 4 –	Pedidos de depósitos de patentes com o código C05F do <i>IPC Green Inventory</i> da OMPI somente no Brasil – com PCT	84
Tabela 5 –	Pedidos de depósitos de patentes com o código C05F do <i>IPC Green Inventory</i> da OMPI excluindo o Brasil – sem PCT	85
Tabela 6 –	Pedidos de depósitos de patentes com o código C05F do <i>IPC Green Inventory</i> da OMPI excluindo o Brasil – com PCT	85
Tabela 7 –	Pedidos de depósitos de patentes com o código C05F do <i>IPC Green Inventory</i> da OMPI no mundo – sem PCT	86
Tabela 8 –	Pedidos de depósitos de patentes com o código C05F do <i>IPC Green Inventory</i> da OMPI no mundo – via PCT	86
Tabela 9 –	Pedidos de depósitos de patentes com o código C05F do <i>IPC Green Inventory</i> da OMPI conforme país de origem – sem PCT – <i>Derwent</i> ...	87
Tabela 10 –	Pedidos de depósitos de patentes com o código C05F do <i>IPC Green Inventory</i> da OMPI conforme país de origem – via PCT – <i>Derwent</i>	88

2.4	Artigo 4 - Prospecção patentária: tecnologias verdes disponíveis no mundo e que podem ser introduzidas no Brasil para a indústria de fertilizantes	94
Tabela 1 –	Países depositantes de pedidos de patentes no Brasil com o código IPC C05F	105
Tabela 2 –	Pedidos de depósitos de patentes código IPC C05F – <i>Derwent</i> – mundo – sem PCT	105
Tabela 3 –	Pedidos de patentes via PCT código C05F – mundo	106
Tabela 4 –	Pedidos de depósito de patentes código C05F – mundo	108
Tabela 5 –	Depósitos de patentes código C05F – mundo – concedidos.....	109
Tabela 6 –	Depósitos de patentes código C05F – mundo – concedidos – categoria do requerente	109
2.5	Artigo 5 - A importância da busca de informações tecnológicas nas bases de dados patentárias para o desenvolvimento do produto fertilizantes: uma perspectiva qualitativa	119
Tabela 1 –	Características das empresas participantes do estudo	128
Tabela 2 –	Gestão dos projetos em P&D nas empresas participantes do estudo	130
Tabela 3 –	Processo de produção de novos produtos (fertilizantes) nas empresas selecionadas para o estudo	133
Tabela 4 –	Pesquisas utilizadas para desenvolvimento de novos produtos (fertilizantes) nas empresas selecionadas para o estudo	137

LISTA DE SIGLAS

ANDA	Associação Nacional para Difusão de Adubos
DII	<i>Derwent Innovations Index</i>
CEPEA	Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada
CNA	Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CODEMA	Conselho Municipal de Defesa, Conservação e Desenvolvimento Ambiental
CPC	Classificação Cooperativa de Patentes
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Esalq/USP	Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/Universidade de São Paulo
ESG	<i>Environmental, Social and Governance</i>
EST	Tecnologias Ambientalmente Saudáveis
EUA	Estados Unidos da América
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura
FEAM	Fundação Estadual do Meio Ambiente
FORTEC	Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
INPI	Instituto Nacional da Propriedade Industrial
IPC	Classificação Internacional de Patentes
Ipea	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados
NPK	Nitrogênio; Fósforo; Potássio
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OMPI	Organização Mundial da Propriedade Industrial
ONU	Organização das Nações Unidas
PCT	Tratado de Cooperação de Patentes
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PI	Propriedade Intelectual
PIB	Produto Interno Bruto

TI	Tecnologia da Informação
UNFCCC	Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas
WIPO	<i>World Intellectual Property Organization</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO GERAL	17
1.1	OBJETIVOS	24
1.1.1	Objetivo geral	24
1.1.2	Objetivos específicos	24
2	REVISÃO DA LITERATURA	26
2.1	Artigo 1 - TECNOLOGIAS VERDES: O PAPEL DAS PATENTES VERDES PARA INOVAÇÃO, PRESERVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL	26
2.2	Artigo 2 - PROSPECÇÃO PATENTÁRIA: O USO DE DOCUMENTOS DE PATENTES COMO FONTE DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA EM RELAÇÃO AO PRODUTO FERTILIZANTE E SUA IMPORTÂNCIA PARA O AGRONEGÓCIO BRASILEIRO	47
2.3	Artigo 3 - PROSPECÇÃO PATENTÁRIA: MAPEAMENTO DOS DEPÓSITOS DE PEDIDOS DE PATENTE DO PRODUTO FERTILIZANTE COMO TECNOLOGIA VERDE NA ÚLTIMA DÉCADA	71
2.4	Artigo 4 - PROSPECÇÃO PATENTÁRIA: TECNOLOGIAS VERDES DISPONÍVEIS NO MUNDO E QUE PODEM SER INTRODUZIDAS NO BRASIL PARA A INDÚSTRIA DE FERTILIZANTES	94
2.5	Artigo 5 - A IMPORTÂNCIA DA BUSCA DE INFORMAÇÕES TECNOLÓGICAS NAS BASES DE DADOS PATENTÁRIAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO FERTILIZANTE: UMA PERSPECTIVA QUALITATIVA	119
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS GERAIS	147
	REFERÊNCIAS	153
	APÊNDICES.....	156

1 INTRODUÇÃO GERAL

O século XXI tem como principal desafio as questões que envolvem a proteção do meio ambiente e as novas tecnologias. A comunidade em geral tem sido alertada quanto à necessidade de proteger o sistema ecológico de agentes nocivos à saúde e à qualidade de vida desta e das futuras gerações. São vários os problemas ambientais atuais, dentre eles os destacados por Botkin e Keller (2018): o acelerado crescimento demográfico, a questão da sustentabilidade, o número cada vez maior de pessoas morando nos centros urbanos, a atividade humana tendo reflexo não apenas no seu local ou na região, mas no mundo todo, dentre tantas outras questões. Fato é que os avanços industriais e a ação antrópica vêm desencadeando um cenário de extrema preocupação em relação aos impactos negativos no meio ambiente. Thomassen *et al.* (2019, p. 4868, tradução nossa) afirmam que “para reduzir os problemas ambientais que nossa sociedade enfrenta, as tecnologias usadas para nosso padrão de consumo diário precisam se tornar mais ecológicas”¹.

Dessa forma, novas tecnologias devem buscar sustentabilidade. Partindo do conceito de sustentabilidade pautado pela satisfação das necessidades do presente sem comprometimento da capacidade das gerações futuras de satisfação das suas próprias necessidades, a inovação tecnológica é vista como um caminho promissor para a sustentabilidade, e as empresas são agentes-chave na criação, adoção e disseminação de inovações. No que diz respeito aos efeitos diretos, os fabricantes podem adotar processos de produção mais sustentáveis a fim de melhor atender às necessidades ambientais. De fato, a vantagem competitiva obtida por meio da proatividade ambiental nos negócios fomentou a chamada eco inovação nas últimas décadas, aumentando a conscientização e reforçando o interesse das empresas em sustentabilidade (Scarpellini; Portillo-Tarragona; Marin-Vinuesa, 2019).

Nesse contexto surgiram as chamadas tecnologias verdes, também conhecidas como tecnologias limpas ou alternativas, ou seja, tecnologias com o propósito de mitigar, adaptar ou reverter as atividades negativas do homem em relação ao meio ambiente. São tecnologias voltadas para, por exemplo, reduzir a degradação ambiental, zerar ou reduzir as emissões de gases de efeito estufa, preservar o meio ambiente para todas as formas de vida, promover a conservação de energia e recursos naturais, entre outros. Conforme Langinier e Chaudhuri (2019), as preocupações ambientais aumentaram e, com isso, a consciência dos cidadãos em todo o mundo com relação ao meio ambiente; por conseguinte o desenvolvimento de

¹ “To reduce the environmental problems our society faces, the technologies used for our daily-life consumption pattern need to become more environmentally friendly.”

tecnologias verdes tornou-se uma iniciativa prioritária de política pública ambiental dos governos nacionais e internacionais. Evidente que, quando se produzem novas tecnologias, o inventor quer ter garantida a proteção para sua exploração industrial, de modo que outros não se apropriem, sem nenhum custo, de sua ideia que se transformou em produto e/ou processo. As novas tecnologias verdes, no entanto, só podem contribuir para uma sociedade mais sustentável se seu impacto ambiental for menor que o impacto ambiental dos seus homólogos convencionais. Além disso, essas tecnologias emergentes só poderão substituir as tecnologias convencionais se também puderem competir economicamente com elas (Thomassen *et al.*, 2019).

Justamente por isso, os regimes de propriedade intelectual (PI), particularmente as leis de patentes, despontam como os mais importantes veículos regulares capazes de promover a inovação tecnológica (Dechezleprêtre; Lane, 2013).

No contexto da sustentabilidade e da inovação, diversos países, como Reino Unido, em 2009, Japão, Israel, Austrália, Estados Unidos, Canadá, Coreia do Sul, Brasil e China, em 2012, visando acelerar o processo de reconhecimento e proteção de tecnologias ambientalmente corretas, criaram um processo de análise mais célere para as patentes com tecnologias verdes, com o objetivo de incentivar essas criações e disponibilizá-las ao público em um período menor, conhecidos como pista rápida ou *fast track* (Langinier; Chaudhuri, 2019). Assim surgiram as chamadas patentes verdes, uma iniciativa que objetiva contribuir para a mudança climática global ao acelerar o exame de pedidos de patentes relacionados a tecnologias voltadas ao meio ambiente. Ao possibilitar a identificação de novas tecnologias que podem ser rapidamente utilizadas pela sociedade, estimula-se o licenciamento, visto que patentes verdes promovem e incentivam a inovação.

A Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), dedicada justamente à promoção da proteção da PI em nível mundial, através da cooperação entre Estados e, ainda, com outras organizações internacionais, em 2010, através do Comitê de Especialistas da Classificação Internacional de Patentes (IPC), desenvolveu uma classificação de técnicas patenteáveis, utilizada por mais de cem escritórios de patentes no mundo, especialmente dedicada às patentes verdes e estabelecida no IPC *Green Inventory*, com o objetivo de facilitar a consulta de informações de patentes relacionadas às tecnologias verdes de todo o mundo, ou seja, as *Environmentally Sound Technologies* (EST), conforme listado pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) (*World Intellectual Property Organization – WIPO*, 2022).

Na prática, a OMPI disponibiliza a consulta ao IPC *Green Inventory* no banco de dados de patentes *PATENTSCOPE*, uma ferramenta que permite pesquisar e ter acesso a documentos de patentes verdes, bem como a estatísticas e gráficos das tecnologias verdes desenvolvidas em todo o mundo. O IPC *Green Inventory* contribui para divulgação das novas tecnologias verdes e, assim, ajuda que universidades, empresas, instituições de pesquisas e governos evitem duplicar esforços de pesquisa e desenvolvimento (P&D), identificando potenciais parceiros e descobrindo tecnologias que possam ser licenciadas e exploradas. O IPC *Green Inventory* divide as tecnologias verdes em sete grandes áreas: a) produção de energias alternativas; b) transportes; c) conservação de energia; d) gestão de resíduos; e) agricultura/silvicultura; f) aspectos administrativos, regulatórios ou de projeto; g) energia nuclear (WIPO, 2022).

De modo similar, no Brasil, o Programa Patentes Verdes, do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), visa estimular o desenvolvimento de soluções que possam contribuir positivamente para a problemática das mudanças climáticas globais (Chiu; Martins; Souza, 2016). O que o programa intenta é a desburocratização das etapas que envolvem os pedidos de patentes o que, por conseguinte, permite a disponibilização, em menor tempo, à sociedade das invenções voltadas para o combate dos problemas ambientais. São considerados como modalidade de trâmite prioritário os pedidos de patentes que tenham como objeto uma tecnologia verde, ou seja, pedidos que pleiteiam matéria diretamente aplicada a energias alternativas, transporte, conservação de energia, gerenciamento de resíduos ou agricultura sustentável (INPI, 2022).

Além de permitirem a inovação e fomentarem a P&D, as patentes são consideradas fontes inestimáveis de informações tecnológicas, já não mais ocultadas pelo segredo industrial. Entende-se por informação tecnológica “[...] aquela que trata da informação necessária, utilizada e da informação gerada, nos procedimentos de aquisição, inovação e transferência de tecnologia, nos procedimentos da metrologia, certificação de qualidade e normalização e nos processos de produção” (Januzzi, 2002, citado por Garcia, 2003). É nos documentos de patentes que se encontram as informações tecnológicas, como uma contrapartida exigida pelo Estado para que o titular e/ou inventor possa ter o direito de exclusividade na exploração da invenção. Para grandes empresas, por exemplo, preservar os direitos de PI é extremamente importante, uma vez que esses se classificam como um dos ativos mais valiosos. A divulgação minuciosa da técnica empregada, tida como requisito indispensável no processo de pedido de patente, representa uma estratégia de prospecção de novas tecnologias, haja vista que tal conhecimento técnico é disponibilizado em meios próprios de divulgação, podendo ser livremente utilizado em pesquisas, desenvolvimentos e aperfeiçoamento de novas invenções. De acordo com

Baltazar *et al.* (2017), o uso de informação tecnológica proveniente de bases de dados de patentes também pode ser altamente benéfico para o fomento de pesquisas em diversas áreas do conhecimento, principalmente em áreas relacionadas a pesquisas tecnológicas e aplicadas.

As informações tecnológicas presentes nas patentes são uma ferramenta importante para avaliar as possíveis mudanças de cenário de um determinado setor e gerar insumos para prever as tendências, analisando as características, as potencialidades e a evolução da tecnologia (Chiu; Martins; Souza, 2016).

Os fertilizantes, objeto proposto neste estudo, surgem como insumos essenciais para o agronegócio nacional. Responsável por cerca de 26,6% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, o PIB do agronegócio brasileiro já alcançou R\$ 2,45 trilhões em 2024, sendo 1,65 trilhão somente no ramo agrícola (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada – Cepea da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/Universidade de São Paulo – Esalq/USP, 2024). É, indubitavelmente, o maior impulsionador da economia do Brasil no cenário mundial (Oliveira; Lopes; Santos, 2020).

A fim de ampliar as dimensões do setor, a tecnologia vem sendo incorporada nas mais diversas vertentes, desde o planejamento, a produção, o manejo e a colheita ao escoamento da produção, da comercialização e do transporte. De fato, o investimento em tecnologia representa relevante diferencial competitivo para o setor (Fachin, 2018; Silva Júnior *et al.*, 2021). Em se tratando dos fertilizantes, estes são considerados *commodities* essenciais para o funcionamento e a produtividade das lavouras tanto no que se refere ao processo de produção em si como para a redução dos impactos ambientais da adubação e aumento fertilidade do solo (Lopes; Guilherme, 2007; Castro; Silva; Gilio, 2021).

No entanto, ao mesmo tempo em que o uso de fertilizantes permite o aumento da produção agrícola e, com isso, a resposta à alta demanda mundial, o Brasil vem, paulatinamente, assumindo posição de dependência com relação ao mercado internacional para importação do produto. Considerado o maior importador global de adubos, as importações de fertilizantes pelo Brasil somaram volumes recordes para atender o consumo que atingiu patamares próximos de máximas históricas em 2023. O total importado pelo país já somou 39,439 milhões de toneladas e cresceu 14% em relação a 2022, quando as importações recuaram no acumulado do ano por conta dos preços altos, principalmente impulsionadas pela guerra na Ucrânia, que limitaram a demanda pelos agricultores brasileiros, segundo dados da Associação Nacional para Difusão de Adubos (ANDA).

É exatamente nesse cenário que o estudo se volta para o uso das informações contidas nos documentos de patentes verdes como possível solução para o fomento à pesquisa e ao

desenvolvimento de fertilizantes em solo nacional a fim de equilibrar a desproporcional relação entre a demanda e a crescente produção que o Brasil hoje enfrenta.

A partir de tais considerações, o estudo considera a seguinte problemática: A busca pelas informações tecnológicas contidas em bases de dados de patentes pode contribuir para a pesquisa e o desenvolvimento de novos fertilizantes capazes de solucionar a atual dependência do mercado nacional? A justificativa para tal posicionamento central encontra lugar tanto na importância do estudo das patentes, como contribuidoras da pesquisa e do desenvolvimento de produtos voltados para a sustentabilidade e meio ambiente, como do produto fertilizante e seu papel fundamental para o crescimento do agronegócio brasileiro na economia do Brasil e, principalmente, para o Sul de Minas Gerais, conhecidamente produtor líder na cafeicultura e no setor sucroalcooleiro, além de grande produtor de algodão, arroz, batata, feijão, laranja, mandioca, milho e soja.

A fim de atender a tal questionamento, o estudo pretende, num primeiro momento, apresentar e discutir o papel das patentes verdes para inovação, preservação e sustentabilidade ambiental. O ponto norteador volta-se para a seguinte questão: "Como o Programa Patentes Verdes fomenta a inovação e a tecnologia em prol do meio ambiente?". Ao considerar o atual cenário de degradação ambiental inicialmente delineado, o estudo parte do pressuposto de que as tecnologias verdes podem contribuir para o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável através da inovação e do desenvolvimento de tecnologias sustentáveis. Para tanto e tendo em vista que a importância que o sistema patentário assume para o fomento da pesquisa e desenvolvimento de produtos ambientalmente sustentáveis, o estudo realiza uma revisão sistemática da literatura, abordando o panorama dos programas de patentes verdes em países do mundo, com foco no Programa Patentes Verdes do INPI, buscando destacar a relevância no cumprimento do seu papel em acelerar o exame dos pedidos de patentes relacionados a tecnologias voltadas para o meio ambiente e, desse modo, estimular a criação e o desenvolvimento de tecnologias capazes de reduzir e/ou controlar os impactos ambientais através do uso do sistema de propriedade industrial.

Em seguida, o estudo considera o uso de documentos de patentes como fonte de informação tecnológica em relação ao produto fertilizante e sua importância para o agronegócio brasileiro. No cenário patentário no qual as patentes verdes estão inseridas, a prospecção patentária representa importante ferramenta de busca e conhecimento das informações tecnológicas disponibilizadas nos bancos de dados de patentes. A OMPI disponibiliza, no *IPC Green Inventory*, documentos de patentes voltados para mapeamento e prospecção de dados e informações tecnológicas que, por sua vez, podem ser utilizadas nos mais diversos setores de

P&D de produtos considerados sustentáveis. Ao captarem, tratarem e analisarem informações tecnológicas capazes de subsidiar as tomadas de decisões, as prospecções patentárias mostram-se extremamente úteis no fomento ao estudo, ao desenvolvimento e à produção de tecnologias inovadoras e sustentáveis (Antunes *et al.*, 2018). Nesse contexto, o estudo busca atender aos seguintes questionamentos: “Qual o panorama dos depósitos de patentes verdes que fazem uso do IPC C05F do *IPC Green Inventory* da WIPO no mundo e no Brasil? Qual a atual situação dos processos de pedidos de patentes do produto fertilizante IPC C05F no Brasil? Como o Brasil se comporta no que se refere ao fomento ao estudo, ao desenvolvimento e à produção de tecnologias inovadoras e sustentáveis?” Para tanto, apresenta uma prospecção patentária do produto fertilizante baseada nos códigos do *IPC Green Inventory* da OMPI com recorte temporal de 2010 a 2023 com o intuito de traçar um panorama quantitativo dos pedidos de patentes verdes acerca do produto fertilizantes no Brasil e no mundo, buscando demonstrar a posição do país no fomento ao estudo, ao desenvolvimento e à produção de tecnologias inovadoras e sustentáveis, além de começar a delinear a compreensão da cultura de desenvolvimento e proteção de produtos do agronegócio por patentes verdes, tendo em vista a relação de competitividade do mercado e o fortalecimento da economia nacional.

Adiante, e reforçando a estreita relação entre o valor das patentes em prol da sustentabilidade e a necessidade de se realizar o monitoramento das tecnologias associadas ao setor agrícola a partir da análise de informações dos documentos de patentes em nível mundial e nacional, o estudo levanta a importante questão: “Qual a relevância do mapeamento dos depósitos de pedidos de patentes acerca do produto fertilizante tendo em vista a tecnologia e informação contida nesses documentos?”. Assim, e com o intuito de apresentar um mapeamento dos depósitos de pedidos de patente do produto fertilizante como tecnologia verde na última década, o estudo apresenta uma prospecção patentária do produto fertilizante baseada em análise refinada dos pedidos de patentes na base de dados *Derwent Innovations Index* (DII) com o código C05F do *IPC Green Inventory* da OMPI, obedecendo a um recorte temporal entre o ano de 1986 e o período de 2010 e 2023. O código C05F corresponde a biofertilizantes não cobertos pelas subclasses C05B e C05C, tal como fertilizantes provenientes de resíduos ou rejeitos. A base de dados DDI é uma ferramenta de pesquisa de patentes que combina a *Derwent World Patents Index*®, a *Patents Citation Index*TM e a *Chemistry Resource*, reunindo mais de 16 milhões de invenções práticas, desde 1963 até a atualidade, sendo utilizada por técnicos analistas de patentes do INPI. Ao buscar demonstrar a importância da busca pelas informações que os documentos de patentes são capazes de fornecer acerca de uma invenção, o estudo intenta corroborar que as informações tecnológicas contidas nos documentos de patentes podem

ser úteis para o Brasil no desenvolvimento de tecnologias ambientalmente amigáveis e que, desse modo, podem representar a solução ideal para a questão da dependência do país no que se refere à necessidade de importação de fertilizantes.

Partindo do pressuposto de que o sistema de patentes é a fonte de informação mais prolífica e atualizada sobre tecnologia, desenvolvimento e inovação, tem-se que a pesquisa em bancos de dados de patentes não somente permite o acesso à fonte mais completa de informação técnica acerca de uma invenção como também representa a maneira mais eficiente de evitar a duplicação do trabalho de desenvolvimento e inovação, tendo em vista que até 30% de todas as despesas em inovação, pesquisa e desenvolvimento podem sofrer com desperdício no desenvolvimento de invenções já existentes (Cunha; Volpato; Pedronc, 2023). Ademais, a possibilidade de solucionar problemas técnicos, consultas livres e que podem ser utilizadas para fins experimentais e coleta de informações comerciais são vantagens inestimáveis da pesquisa em bancos de dados de patentes (van Rijn; Timmis, 2023).

A ideia é que as patentes são fundamentais no que se refere ao incentivo à pesquisa e ao desenvolvimento de tecnologias sustentáveis, protegendo as invenções e garantindo os direitos dos inventores, além de atraírem investimentos e promoverem a cooperação entre empresas e instituições de pesquisa.

Todo esse cenário levanta o questionamento seguinte a ser atendido pelo estudo: “Como a pesquisa em bancos de dados de patentes pode identificar as tecnologias verdes disponíveis no mundo e que podem ser introduzidas no Brasil para a indústria de fertilizantes?”. Aprofundando ainda mais essa linha de entendimento, o estudo apresenta uma prospecção patentária realizada na base de dados DII no período entre 04 de janeiro de 2010 a 07 de julho de 2023, com o código C05F do *IPC Green Inventory* da OMPI, com o objetivo de demonstrar como a pesquisa em bancos de dados de patentes pode identificar as tecnologias verdes disponíveis no mundo e que podem ser introduzidas no Brasil para a indústria de fertilizantes. Mais ainda, o estudo relaciona a inovação, tecnologia e pesquisa ao desenvolvimento econômico, considerando serem as patentes o ponto chave para que o país possa alcançar sua independência em se tratando da P&D do produto fertilizante tendo como base as informações disponibilizadas em bancos de dados de patentes.

Finalmente, reforçando a importância das informações tecnológicas disponíveis em documentos de patentes para P&D de novos produtos e mantendo como objeto os fertilizantes, o estudo procura atender ao questionamento final: “As empresas brasileiras costumam realizar pesquisa em bancos de dados de patentes acerca do produto fertilizante quando do processo de P&D?”. O ponto central, aqui, gira em torno de não mais somente reforçar o papel da pesquisa

em bancos de dados de patentes para o equilíbrio entre sustentabilidade, desenvolvimento econômico e a necessidade de se encontrarem soluções para a dependência que o Brasil tem do mercado externo com relação aos fertilizantes, mas sim de ir mais além e buscar compreender se há, no país e, mais especificamente, nas empresas líderes na produção do produto no Sul de Minas Gerais, a cultura dessa pesquisa, dessa consulta nesses bancos de dados quando do desenvolvimento dos seus produtos.

Assim, e através de encontros realizados com responsáveis pelo setor de desenvolvimento de novos fertilizantes de empresas atuantes no mercado do agronegócio do sul de Minas Gerais, o estudo intenta delinear como se dá o processo de P&D de novos fertilizantes nestas empresas, mais especificamente, no que se refere à prática da pesquisa em bancos de dados de patentes, tendo em vista a relevância das informações tecnológicas disponíveis e que podem contribuir tanto para que as empresas avancem na pesquisa, no desenvolvimento e na inovação como ainda contribuam para o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico do país.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo geral

Avaliar se a busca pelas informações tecnológicas contidas em bases de dados de patentes pode contribuir para a pesquisa e o desenvolvimento de novos fertilizantes capazes de solucionar a atual dependência do mercado nacional.

1.1.2 Objetivos específicos

Para identificar, descrever e buscar os resultados esperados para cada etapa desse trabalho os objetivos específicos são:

- a) conceituar as patentes verdes e demonstrar seu papel para inovação, preservação e sustentabilidade ambiental;
- b) discutir a importância da prospecção patentária e o uso de documentos de patentes como fonte de informação tecnológica em relação ao produto fertilizante e sua importância para o agronegócio brasileiro;
- c) apresentar um mapeamento dos depósitos de pedidos de patente do produto fertilizante como tecnologia verde na última década no Brasil;
- d) identificar as tecnologias verdes disponíveis no mundo e que podem ser introduzidas no Brasil para a indústria de fertilizantes;

- e) avaliar a prática da pesquisa em bancos de dados de patentes em empresas produtoras de fertilizantes do Sul de Minas Gerais;
- f) demonstrar a importância da busca de informações tecnológicas nas bases de dados patentárias para o desenvolvimento do produto fertilizante para o agronegócio no Brasil.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Artigo 1 - TECNOLOGIAS VERDES: O PAPEL DAS PATENTES VERDES PARA INOVAÇÃO, PRESERVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

Resumo

Este estudo tem como objetivo demonstrar como o Programa Patentes Verdes contribui para o incentivo e desenvolvimento de tecnologias em prol do meio ambiente. No atual cenário de degradação ambiental, as tecnologias verdes surgem atreladas à necessidade de desenvolvimento tecnológico e econômico a fim de contribuir para o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável. No fomento de pesquisa e desenvolvimento de produtos ambientalmente sustentáveis, o sistema patentário atua em prol da inovação e da tecnologia voltadas para a solução das questões ambientais ao redor do mundo. No Brasil, o Programa Patentes Verdes do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) busca acelerar o exame dos pedidos de patentes relacionados a tecnologias voltadas para o meio ambiente. Desse modo, e através de uma revisão sistemática da literatura com abordagem qualitativa dos dados, o estudo reforça a noção de que as patentes verdes estimulam a criação e o desenvolvimento de tecnologias capazes de reduzir e/ou controlar os impactos ambientais fazendo uso do sistema de propriedade industrial ao acelerar os procedimentos que envolvem a concessão de patentes, favorecendo tanto o crescimento socioeconômico e o desenvolvimento sustentável como a sociedade atual e as gerações futuras.

Palavras-chave: Desenvolvimento sustentável; Inovação; Patentes verdes; Tecnologia; Tecnologias verdes.

Abstract

The aim of this study is to show how the Green Patents Program contributes to encouraging and developing technologies that benefit the environment. In the current scenario of environmental degradation, green technologies are linked to the need for technological and economic development in order to contribute to the environment and sustainable development. In promoting research and development of environmentally sustainable products, the patent system works to promote innovation and technology aimed at solving environmental issues around the world. In Brazil, the National Institute of Intellectual Property's (INPI) Green Patents Program seeks to speed up the examination of patent applications related to environmentally-oriented technologies. In this way, and through a systematic review of the literature with a qualitative approach to the data, the study reinforces the notion that green patents stimulate the creation and development of technologies capable of reducing and/or controlling environmental impacts by making use of the industrial property system by speeding up the procedures involving the granting of patents, favoring both socio-economic growth and sustainable development as well as current society and future generations.

Keywords: Sustainable development; Innovation; Green patents; Technology; Green technologies.

1 Introdução

Hodiernamente, o impacto da destruição de florestas, da poluição de rios e mares, da mineração, da agricultura, da exploração florestal, da produção de energia, dos transportes, das construções civis como estradas e cidades, do crescimento populacional e seus avanços em áreas verdes, além das indústrias básicas químicas e metalúrgicas, não somente põem em risco a existência de várias espécies como também impactam na sobrevivência de ecossistemas inteiros e na manutenção da biodiversidade, delineando um cenário de destruição ambiental sem precedentes. Mais do que um cenário alarmista, o atual panorama ambiental reforça a necessidade de mudança de hábitos e de se repensar a maneira como a humanidade vive e se comporta com relação ao meio ambiente.

Nesse sentido, as discussões acerca dos problemas ambientais vêm cada vez mais assumindo protagonismo nos âmbitos nacional e internacional, fomentando a difusão de modelos de inovação, preservação e desenvolvimento sustentável. Como resultado de tais discussões, a busca de soluções por parte das nações vem levando à formulação e adoção de políticas socioambientais, tais como as chamadas tecnologias verdes – ou tecnologias limpas – como parte do termo *Environmentally Sound Technologies* (Tecnologias Ambientalmente Saudáveis). O termo em questão tem sua origem nas discussões ocorridas em 1992, na Conferência das Nações Unidas para o Ambiente e Desenvolvimento, no Rio de Janeiro, a ECO-92. Na oportunidade, a Agenda 21 foi definida como documento que trata do fomento do desenvolvimento tecnológico e econômico sustentável, bem como do conceito de Tecnologias Ambientalmente Saudáveis. Dois anos depois, vários países, inclusive o Brasil, assinaram um tratado internacional denominado Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas e, mais recentemente, após 20 anos da ECO-92, na Conferência Rio+20, surge com mais evidência o conceito de economia verde cujo objetivo volta-se para a promoção de uma transição da sociedade com foco no desenvolvimento sustentável e na erradicação da pobreza à luz da governança ambiental, reforçando a importância de se reavaliar a utilização dos recursos naturais com o apoio de um ordenamento jurídico capaz de refletir valores ligados à sustentabilidade socioambiental aliados às tecnologias produtivas e sociais (Jacobi; Sinisgalli, 2012; Maia *et al.*, 2022).

Lado outro, e mesmo frente à importância das tecnologias verdes no que se refere à solução dos problemas ambientais, outros instrumentos são necessários para sua ação e desenvolvimento. A Propriedade Intelectual (PI) surge ao exercer relevante papel de incentivo à inovação e proteção à tecnologia tanto no âmbito individual ou coletivo, quanto das empresas,

universidades e centros de pesquisa, além de garantir os direitos exclusivos sobre a ideia que permite a reprodução ou o emprego de um produto ou serviço, evitando que seja apropriada indevidamente. É exatamente aqui que têm lugar as chamadas patentes verdes, conceituadas como um tipo de invenção ou modelo de utilidade que contribuem para a mitigação ou a eliminação dos impactos ambientais (Reis *et al.*, 2014). Seu valor está no peso do conceito de propriedade atrelado ao valor ecológico e comercial do desenvolvimento de sistemas de patenteamento que visam a agilizar as inovações ambientais com foco no investimento em tecnologias não degradantes capazes de promover e garantir a inovação, preservação e sustentabilidade ambiental (Morais, 2014).

Frente a tais considerações iniciais, este estudo busca responder à questão norteadora da pesquisa: "Como o Programa Patentes Verdes fomenta a inovação e a tecnologia em prol do meio ambiente?". Por conseguinte, o objetivo volta-se para demonstrar como o Programa Patentes Verdes contribui para o incentivo e desenvolvimento de tecnologias em prol do meio ambiente e da sociedade como um todo, principalmente no que se refere à redução do período temporal necessário para o exame técnico que torna mais rápida a concessão das patentes. Nesse sentido, o estudo busca também elencar os temas relacionados aos danos ambientais, ao desenvolvimento, à sustentabilidade, à inovação tecnológica, à propriedade intelectual e a patentes. Para tanto, num primeiro momento, o estudo apresenta conceitos de tecnologias verdes e patentes verdes e sua relação com o desenvolvimento sustentável e inovação. O estudo também traça um breve panorama dos programas patentes verdes no mundo, além de apresentar o INPI e seu trabalho no Brasil relativo à proteção de documentos considerados estratégicos no desenvolvimento de inovações tecnológicas em prol do meio ambiente por meio do seu programa de patentes verdes. Em seguida, têm-se os resultados qualitativos da revisão sistemática da literatura pertinente à temática proposta demonstrando ser a celeridade no exame dos pedidos de patentes relacionados a tecnologias voltadas para o meio ambiente a principal vantagem das patentes verdes, reforçando seu relevante papel para o desenvolvimento tecnológico aliado ao desenvolvimento sustentável.

2 Desenvolvimento

A crise socioambiental enfrentada pela sociedade contemporânea aponta para a urgência de se pensarem alternativas para o desenvolvimento da vida em sociedade. A crescente preocupação com o meio ambiente despertou a necessidade em se criarem ações e programas eficazes capazes de agir no combate à ameaça da escassez de recursos naturais e,

consequentemente, contribuir para a redução da degradação ambiental. Nos últimos anos, a busca por caminhos inovadores rumo ao desenvolvimento sustentável tem ganhado destaque nas agendas ambientais no mundo todo, conforme atentam Severo e De Guimarães (2021).

Nesse contexto, a inovação surge como uma nova abordagem para a sustentabilidade ambiental, baseada no alinhamento entre o crescimento econômico e a gestão de recursos ambientais. A inovação é compreendida como um fenômeno complexo e sistêmico, bem como um conjunto de instituições e organizações responsáveis pela criação e adoção de inovações em um determinado país. Inserida no âmbito da tecnologia, a inovação tecnológica compreende a introdução de produtos ou processos tecnologicamente novos e de melhorias significativas que tenham sido implementadas em produtos e processos existentes. Desse modo, a inovação tecnológica de produto ou processo é aquela que tenha sido implementada e introduzida no mercado – inovação de produto – ou utilizada no processo de produção – inovação de processo (Corrêa *et al.*, 2010).

Os processos de inovação guardam estreita relação com os processos de geração de conhecimento na medida em que efetivam o desenvolvimento de um novo produto, permitem a implementação de projetos organizacionais de sustentabilidade, processo ou um novo serviço introduzido em um produto ou no mercado, entre outros aspectos inovadores. São processos que envolvem um novo desenvolvimento, sua introdução no mercado e a sua distribuição e uso final, podendo ser de um produto em específico ou de processos organizacionais. À medida que se consolida o tema da inovação, especialmente no contexto da criação e do desenvolvimento de novas tecnologias, torna-se ainda mais relevante sua importância para o crescimento econômico dos países e a modernização de seus sistemas produtivos. Por sua vez, o desenvolvimento tecnológico sustentável é definido como o desenvolvimento de tecnologias voltadas para atender às necessidades do presente, sem comprometer as necessidades das gerações futuras. As tecnologias desenvolvidas com foco no desenvolvimento sustentável, portanto, devem ser avaliadas em relação a parâmetros econômicos, sociais e ambientais, em todo o ciclo de seu desenvolvimento, desde a formulação da estratégia tecnológica, a fim de reduzir os riscos inerentes à produção e ao desenvolvimento e, por conseguinte, favorecer as oportunidades de negócios sustentáveis de curto, médio e longo prazos, segundo reforçam Corrêa *et al.* (2010).

Menezes, Santos e Bortoli (2016) atentam que a necessidade de proteção do meio ambiente implica a criação e o aperfeiçoamento de mecanismos de tutela pautados pela inovação o que, por sua vez, requer novas formulações e novas perspectivas com o objetivo de viabilizar uma melhor e mais viável aproximação entre o desenvolvimento econômico e a

proteção ambiental. Para Weyermüller, Neubarth Fernandes e Quilim (2021), caminhos alternativos aos modelos tradicionais de abordagem e tutela do meio ambiente precisam ser construídos, do mesmo modo que tecnologias ambientalmente relevantes precisam de incentivos capazes de multiplicar a inovação.

O conceito de tecnologia verde emerge exatamente nesse cenário. A noção de verde, no contexto da inovação e da tecnologia, refere-se a práticas de negócios ambientalmente sensíveis, ou seja, tecnologias, produtos e serviços que reduzem o risco ambiental, a poluição e o consumo de recursos, tal como defendem Rajkamal, Velmurugan e Suryakumar (2022). Segundo Weyermüller, Neubarth Fernandes e Quilim (2021), para que as tecnologias voltadas para a proteção e promoção do meio ambiente sejam eficazes, é imprescindível que isso se dê sob a ótica da inovação, visto ser exatamente o caráter inovador que permite que a capacidade de inovar dos atores sociais se alie à capacidade de aplicar as novas ideias ou soluções, frutos dessa inovação, a questões ambientais, sociais, econômicas e tecnológicas relevantes. Neste momento, têm lugar as patentes verdes como ferramentas de fomentação do desenvolvimento de elementos inovadores patenteáveis que podem atuar como elo entre o desenvolvimento econômico e o meio ambiente.

Alicerçadas sobre um grande conjunto normativo relativo à propriedade e diretamente ligadas ao conceito de tecnologia, Menezes, Santos e Bortoli (2016) apresentam as patentes verdes como tecnologias que visam ao direcionamento do desenvolvimento tecnológico e econômico no caminho da sustentabilidade, o que as torna prioritárias para análise patenteável, o que quer dizer que podem ser analisadas de maneira mais célere do que um pedido de depósito comum. Com o intuito de alinharem o desenvolvimento sustentável com a proteção da propriedade intelectual, as patentes verdes contam com procedimentos específicos visando priorizar e tornar mais célere o exame e a concessão de pedidos de patentes relacionados a tecnologias ambientalmente amigáveis, contribuindo para a inovação relacionada à sustentabilidade (Santos; Oliveira, 2015).

Richter (2014) afirma que as patentes verdes se propõem a desempenhar um relevante papel, uma vez que a proteção patentária possibilita a reunião e a sistematização das tecnologias verdes que facilitam sua identificação, conferindo-lhes o poder de instigar a concorrência para a inovação e pesquisas, além de possibilitarem o retorno do investimento realizado na inovação por meio de licenças. Indo mais além, Suzin, Marcanzoni e Bittencourt (2016) afirmam que as patentes verdes representam verdadeiro ganho para a sociedade, ao incentivar a inovação com olhos para o desenvolvimento sustentável garantindo, portanto, o futuro das próximas gerações e a melhoria da qualidade de vida da sociedade como um todo.

Na busca por difundir e apoiar as tecnologias verdes, tem lugar a Organização Mundial da Propriedade Intelectual – (OMPI) (do inglês *World Intellectual Property Organization* – WIPO). Como órgão especializado da Organização das Nações Unidas (ONU) e fórum global para cooperação, informação, políticas e serviços em matéria de propriedade intelectual e agência especializada e autônoma, com 189 Estados membros (OMPI, *Inside WIPO*), incluindo o Brasil (OMPI, *Member states*), a função primeira da OMPI é elaborar normativas internacionais de padronização das normas de propriedade intelectual. Os tratados idealizados pela OMPI são de suma importância, pois delimitam regras que, após a ratificação do direito interno, passam a valer como regras editadas dentro do próprio contexto normativo estatal assumindo, assim, caráter coercitivo em relação a cada país (WIPO, 2023).

Nesse diapasão, e a fim de promover o desenvolvimento sustentável, a OMPI conta com o Programa WIPO GREEN, com o intuito de estimular o desenvolvimento e a criação de soluções tecnológicas verdes, prevendo procedimentos mais céleres em relação ao exame e à concessão de pedidos de patentes de tecnologias ambientalmente amigáveis (Reis *et al.*, 2014; Menezes; Santos; Bortoli, 2016; WIPO GREEN, 2023). A base WIPO GREEN, através da integração entre quem se interessa pelo desenvolvimento de uma tecnologia verde e quem é detentor de patentes verdes, atua na difusão e no impulsionamento desse tipo de tecnologia. Na prática, abarca 8 categorias, quais sejam: (1) edificação e construção; (2) produtos químicos e materiais avançados; (3) energia; (4) agricultura e silvicultura; (5) produtos verdes; (6) poluição e rejeitos; (7) transporte; e (8) água. As classificações das tecnologias inseridas no WIPO GREEN são estabelecidas por meio do Inventário Verde, uma base de dados de fácil acesso por sua página na *internet* (endereço eletrônico – <https://www3.wipo.int/wipogreen-database/>) e que oferece uma vasta listagem de produtos de tecnologias verdes, serviços e ativos de propriedade intelectual, além de permitir que pessoas e empresas informem suas necessidades de tecnologias verdes, favorecendo a busca pelo suprimento de tais tecnologias (WIPO GREEN, 2023). Compartilhando e aprofundando a ideia de incentivo às tecnologias verdes, em 16 de setembro de 2010, entrou em funcionamento uma ferramenta virtual vinculada ao sistema de Classificação Internacional de Patentes (*International Patent Classification* – IPC), conhecida por Inventário Verde da OMPI (*IPC Green Inventory* – WIPO), cujos objetivos são a facilitação da busca e identificação de tecnologias verdes e a contribuição para que pesquisadores e investidores do setor privado invistam recursos de pesquisa e desenvolvimento voltadas para aquelas tecnologias verdes já existentes (WIPO GREEN, 2023).

Dentre os parceiros do Programa do WIPO GREEN, o Brasil está representado por duas instituições brasileiras: o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), órgão que

regulamenta e concede direitos referentes à propriedade industrial e as averbações de contratos de franquia e das distintas modalidades de transferência de tecnologia no país e o Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (FORTEC). Acompanhando o Inventário Verde da OMPI, o país, no ano de 2012, introduziu pelo INPI o Programa Patentes Verdes, cujo objetivo primeiro é agilizar o exame dos pedidos de patentes relacionados a tecnologias voltadas para o meio ambiente. Atualmente, o Programa de Patentes Verdes é um serviço permanente do INPI. A Portaria n. 79/2022 do INPI disciplina o trâmite prioritário de processos de patente no âmbito do INPI, entre elas, da Tecnologia Verde, conforme previsto no capítulo VII, artigo 11, adequando-se à modalidade “Tecnologia Verde” o processo de patente cujo objeto é considerado uma tecnologia verde. No seu §1º, considera-se tecnologia verde os pedidos de patente que pleiteiam matéria diretamente aplicada a “energias alternativas”, “transporte”, “conservação de energia”, “gerenciamento de resíduos” ou “agricultura sustentável” conforme detalhado no Anexo II, da referida Portaria (INPI, 2022).

Portanto, e ao seguir a tendência internacional de priorizar a análise das tecnologias verdes, a agilidade de concessão de patentes verdes promove a disponibilização de novas tecnologias no mercado em menor tempo que o comum. Por conseguinte, a redução no prazo motiva a concorrência a desenvolver novas tecnologias igualmente sustentáveis, desencadeando processos de inovação mais acelerados entre seus concorrentes, como acontece nos processos convencionais (INPI, 2022; Maia *et al.*, 2022).

3 Materiais e métodos

Trata-se de uma revisão sistemática da literatura pertinente à temática proposta com análise qualitativa dos dados. A principal questão de pesquisa foi: "Como o Programa Patentes Verdes fomenta a inovação e a tecnologia em prol da preservação ambiental?"

Para realizar a revisão sistemática da literatura foram selecionadas inicialmente palavras-chave relevantes à temática em discussão para fins de uso na base de dados científica *Google Acadêmico* e Periódicos CAPES, por envolver demais bases de dados e por considerar publicações na área das ciências ambiental e jurídica. Desse modo, foram utilizados os seguintes descritores: “Desenvolvimento Sustentável”; “Inovação”; “Patentes verdes”; “Tecnologia”; “Tecnologias verdes” em separado e associados ao operador booleano OU/OR e E/AND, em língua portuguesa e inglesa. Todos os descritores foram então combinados e duplicatas/triplicatas foram excluídas. O recorte temporal envolveu trabalhos realizados entre 2012 e 2022. Dentre os critérios de seleção e elegibilidade do estudo, um estudo foi considerado

elegível para revisão se atendesse ao questionamento da pesquisa supracitado. Também foram inclusos trabalhos baseados em prospecção em bases de dados do Programa WIPO GREEN da OMPI e do INPI no Brasil.

No que se referiu à triagem, extração e ao gerenciamento de dados, a fim de selecionar os estudos, foram considerados aqueles com resumo disponível gratuitamente. Os resultados dos estudos selecionados foram avaliados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão predeterminados. Os critérios de inclusão envolveram estudos de caso e revisão de literatura que abordassem a patenteabilidade de tecnologias ambientais como instrumento propulsor e de fomento do desenvolvimento sustentável publicados dentro do recorte temporal e idiomas previamente determinados. Os critérios de exclusão envolveram estudos que não atenderam à principal questão de pesquisa, em duplicidade, em outro idioma e fora do recorte temporal. A síntese dos resultados para análise se deu conforme o seguinte planejamento: (1) Aplicar critérios de inclusão e exclusão; (2) Ler títulos e resumos e classificar os estudos (aceito, rejeitado, duplicado) e prioridade de leitura; (3) Ler estudos completos; (4) Coletar informações relevantes de cada estudo; (5) Escrever um relatório resumindo os estudos selecionados.

A busca preliminar, sem filtro, resultou em 168 referências. Uma vez aplicados os critérios de recorte temporal, idioma e descritores, obteve-se um total de 115 resultados. Destes, 49 resultados atenderam ao principal questionamento que norteou o desenvolvimento da pesquisa. Em seguida, foram lidos os resumos dos trabalhos preliminarmente levantados, sendo selecionados aqueles disponíveis em formato de texto completo e gratuitamente. Após a leitura completa dos trabalhos, foram selecionados aqueles que atenderam às seguintes questões secundárias de pesquisa: 1) Como o Programa WIPO GREEN da OMPI contribui para o fomento da inovação tecnológica através das patentes verdes no mundo? 2) Como o INPI exerce seu trabalho em relação à proteção de documentos considerados estratégicos no desenvolvimento de inovações tecnológicas em prol do meio ambiente por meio do seu programa de patentes verdes? 3) Quais os impactos das ações do INPI no tempo de concessão de patentes verdes no Brasil? Ao final, foram selecionados para o presente estudo 7 referências, sendo 5 artigos científicos, 1 documento que registra o primeiro levantamento empírico de dados disponíveis em escritórios de patentes ao redor do mundo e 1 endereço eletrônico do INPI com dados atualizados acerca dos principais pontos relacionados ao Programa Patentes Verdes no Brasil.

A Figura 1 ilustra o processo de busca e seleção dos artigos realizados para a presente revisão sistemática.

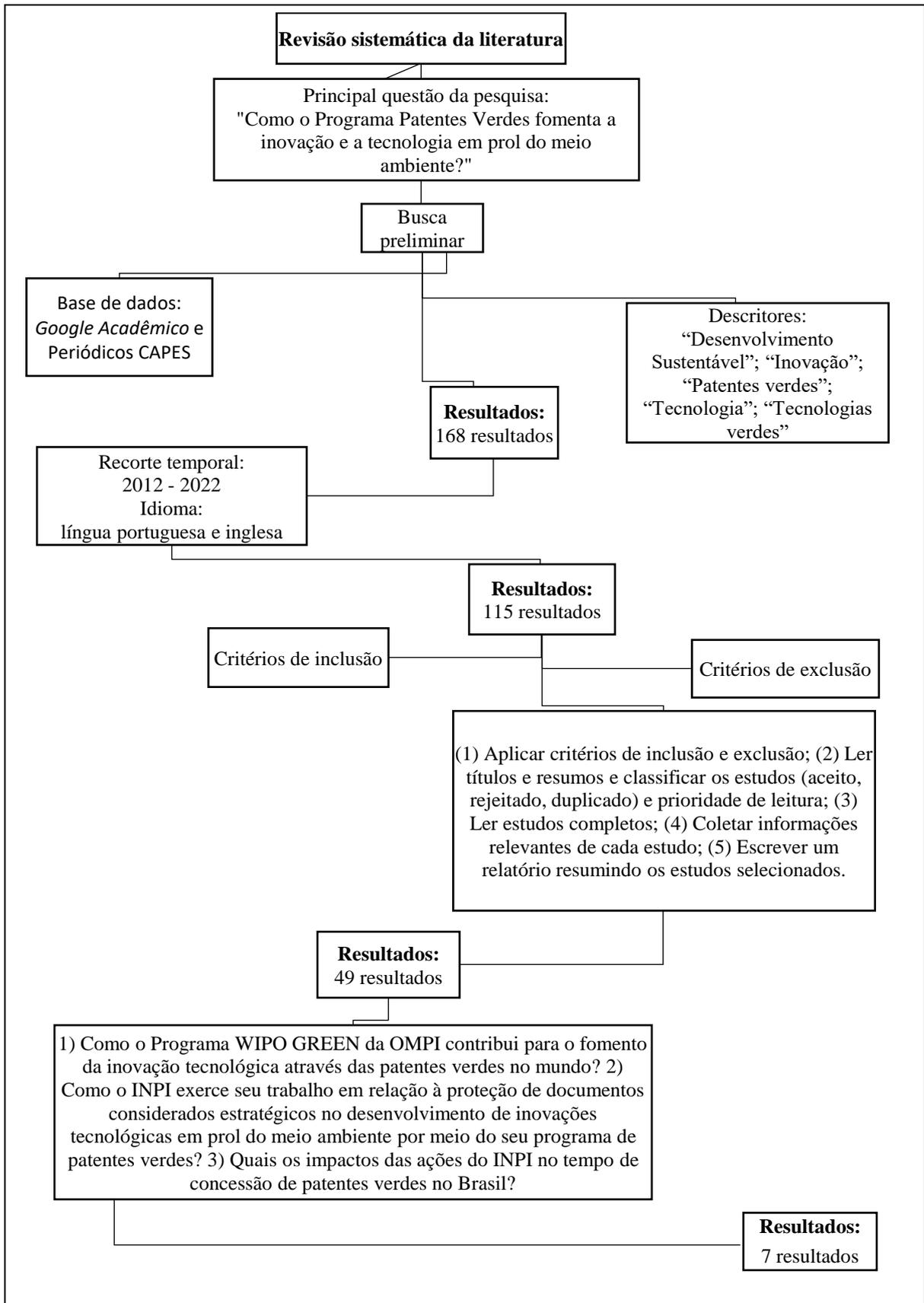


Figura 1 – Desenho do estudo.
Fonte: Elaborado pela autora.

Os artigos selecionados para o presente estudo seguiram todos os critérios previamente adotados, sendo detalhados conforme a visão geral do resumo do estudo (Tabela 1).

Tabela 1 – Visão geral do resumo dos estudos selecionados para o presente estudo

Estudo (autor, ano)	Tipo do estudo	Objetivo do estudo	Palavras-chave	Principais achados
Maia <i>et al.</i> (2022)	Análise prospectiva de patentes; monitoramento de patentes verdes.	Gerar informações de apoio ao levantamento do estado da técnica atual no cenário brasileiro, por meio do Programa Patentes Verdes do INPI, identificando o perfil e as áreas mais requeridas.	Tecnologia; Sustentabilidade; Patente.	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. 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. 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.
Teixeira (2018)	Pesquisa básica, que tem como base lógica operacional o método dedutivo e a abordagem qualitativa. Análise geral do sistema de patentes, seguida pela análise de suas particularidades sobretudo no que corresponde à proteção das tecnologias verdes por meio do Programa de Patentes Verdes.	Avaliar os programas de patentes verdes e sua contribuição para implementação dos objetivos do desenvolvimento sustentável, examinando os principais programas de patentes verdes no mundo, com especial atenção ao programa de patentes verdes no Brasil.	Desenvolvimento sustentável; Objetivos do desenvolvimento sustentável; Patentes verdes; Sustentabilidade; Tecnologias verdes	O Programa de Patentes Verdes do INPI pode ser extremamente benéfico à sociedade à medida que é implementada, através do programa, a aceleração do exame técnico dos pedidos referentes às tecnologias verdes.
Chagas; Gomes (2016)	Estudo documental com abordagem quantitativa e qualitativa, utilizando os dados desde que	Mapear a quantidade de patentes verdes deferidas e o tempo de processamento; classificar o	Patentes verdes; Desenvolvimento tecnológico; Progresso socioambiental.	O Programa Piloto de Patentes Verdes mostra uma mudança do mundo na direção de formas que substituam o progresso baseado em tecnologias que agriçam o ecossistema por tecnologias limpas que

	o Programa Patentes Verdes foi criado até o ano de 2016.	depositante segundo as instituições de ensino e depósito, por região do surgimento do programa até a última atualização.		sustentam o meio ambiente e geram desenvolvimento social.
Menezes; Santos; Bortoli (2016)	Levantamento de publicações disponibilizadas na base de dados do INPI.	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.	Inovação verde; Propriedade industrial; Patentes verdes; Prospecção tecnológica.	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.
Peres, Machado, Santos (2015)	Levantamento dos principais documentos internacionais cujo objeto é a questão ambiental e dos programas de patentes verdes já existentes no mundo.	Avaliar o posicionamento dos integrantes MERCOSUL em face à temática das mudanças climáticas.	Patentes Verdes; Sistema de Patentes; MERCOSUL.	As patentes podem ser um grande instrumento para estimular o desenvolvimento de novas tecnologias verdes, já que combateriam as mudanças climáticas e ainda trariam retornos financeiros a seus titulares, que poderiam reaplicá-los, gerando um círculo virtuoso.
Dechezleprêtre (2013)	Levantamento empírico de dados disponíveis em escritórios de patentes ao redor do mundo	Analisar os programas de rastreamento rápido de patentes verdes e examinar se esses programas podem ajudar na difusão de tecnologias verdes.	Não consta.	Apesar da baixa participação nos programas quando da pesquisa, evidenciou-se o forte incentivo ao processo de exame pelo maior tempo possível, com preferência para empresas iniciantes pequenas, mas em rápido crescimento no setor de tecnologia verde. As tecnologias relacionadas com as alterações climáticas (em particular as energias renováveis tecnologias de energia) representam a grande maioria das patentes nos programas de acompanhamento rápido. O tempo, desde o pedido até a concessão, foi efetivamente reduzido em até 75% para patentes inscritas. As

patentes aceleradas são de maior valor comercial do que outras patentes verdes que foram depositadas ao mesmo tempo, mas não solicitaram exame acelerado. A análise dos dados de citações de patentes mostra que os programas de rastreamento rápido aceleraram a difusão do conhecimento em tecnologias verdes no curto prazo (durante os primeiros anos seguintes a publicação das patentes), mas se esse efeito será o mesmo no longo prazo, permanece uma questão aberta.

Fonte: Elaborado pela autora.

4 Resultados e discussão

O Programa Patentes Verdes prevê procedimentos mais rápidos para a concessão de pedidos de patentes relacionados a tecnologias ambientais que contribuem com a sustentabilidade. As solicitações de patentes relacionadas a tecnologias verdes são priorizadas e adiantadas para um processamento e exame mais acelerado, reduzindo consideravelmente o tempo que se leva para obter uma patente de invenção, o que permite que tal tecnologia se espalhe mais rapidamente por diferentes países, fazendo frente às mudanças climáticas e a outros problemas relacionados ao meio ambiente

Desde a origem da discussão de tal temática, em 2009, restou acordada a prioridade a ser dada às patentes relacionadas ao meio ambiente. No mesmo ano, vários países, especialmente os mais industrializados como Reino Unido, Austrália, Coreia do Sul, Japão, Estados Unidos e Israel, por meio de seus escritórios nacionais de proteção aos direitos de propriedade, implementaram programas pilotos de patentes verdes, cujo principal objetivo seria a aceleração e prioridade no exame de patentes referentes a tecnologias verdes junto à OMPI. Com a criação, em 2010, da Classificação Internacional de Patente (IPC) “Inventário Verde”, voltada para documentos patentários com objeto relacionado às tecnologias verdes, não somente a busca como o acesso de inventores e investidores a tais documentos foi facilitada, contribuindo em muito na difusão e no apoio à troca de tecnologias verdes através do sistema de patentes verdes (Peres; Machado; Santos, 2015; Teixeira, 2018).

No Reino Unido, por exemplo, desde maio de 2009, nenhum requisito é imposto a requerentes de tecnologias declaradas como ambientalmente amigáveis, sendo que o tempo estimado de concessão é de 9 meses, ao contrário dos 10 anos de média para tal processo. Mais

célere ainda é o requerimento de patentes verdes na Coreia do Sul que, também desde 2009, leva cerca de 1 mês para analisar pedidos embasados em prevenção de ruídos; qualidade da água; prevenção da poluição do ar; gestão de resíduos; reciclagem; tratamento de esgoto e outras tecnologias certificadas ou financiadas pelo governo sul-coreano ligadas às tecnologias verdes. O mesmo ocorre no Japão que, em até 2 meses, é capaz de patentear tecnologias voltadas para a redução do consumo energético e das emissões de CO₂. Por sua vez, nos Estados Unidos, programas de patentes que abrangem tecnologias de conservação energética; energias renováveis; redução de gases causadores do efeito estufa e demais tecnologias declaradas como verdes começam a ser analisados assim que requeridos. Austrália, Canadá, Israel e China seguem o mesmo intuito. Para a China, por exemplo, além das tecnologias relacionadas à poupança de energia e outras correlatas, seu programa abrange também outras tecnologias consideradas não verdes, mas essenciais para o desenvolvimento econômico como tecnologia da informação, biologia etc. Cumpre ressaltar que cada país elaborou seus programas conforme sua singularidade e em atenção à Lei de Propriedade Industrial local (Peres; Machado; Santos, 2015; Teixeira, 2018).

A Tabela 2 sintetiza os programas de patentes verdes em vários países do mundo.

Tabela 2 – Programas de patentes verdes em países do mundo

País/órgão responsável	Início do programa	Tecnologias verdes envolvidas	Requisitos para concessão	Tempo estimado de concessão	Quantidade de pedidos acelerados
Reino Unido <i>Intellectual Property Office of the United Kingdom (UKIPO)</i>	Maior/2009	Todas as tecnologias declaradas pelo requerente como ambientalmente amigáveis	Nenhum	9 meses	776 pedidos entre maio/2019 e junho/2012
Austrália <i>Intellectual Property Office Australia</i>	Setembro/2009	Tecnologias ambientalmente amigáveis	Nenhum	Sem prazo fixado, mas os pedidos de patentes verdes têm prioridade	43 pedidos entre setembro/2009 e agosto/2012
Coreia do Sul <i>Korea Intellectual Property Office (KIPO)</i>	Outubro/2009	Prevenção de ruídos; qualidade da água; prevenção da poluição do ar; gestão de resíduos; reciclagem; tratamento de esgoto;	Pesquisa do estado da arte por um dos escritórios oficiais; Requerimento para exame pelo <i>fast track</i>	1 mês	604 pedidos entre outubro/2009 e junho/2012

		demais tecnologias certificadas ou financiadas pelo governo sul-coreano			
Japão <i>Japan Patent Attorneys Association (JPO)</i>	Novembro/2009	Tecnologias que reduzam o consumo energético e as emissões de CO ₂	Descrição da invenção e pesquisa do estado da arte	2 meses	220 pedidos entre novembro/2009 e dezembro/2012
Estados Unidos <i>United States Patent and Trademark Office (USPTO)</i>	Novembro/2009	Tecnologias de conservação energética; energias renováveis; redução de gases causadores do efeito estufa; demais tecnologias declaradas como “verdes”	Petição para requerer participação e indicar que a patente está nas áreas aceitas; Requerimento de publicação antecipada; Máximo de 20 reivindicações	Sem tempo determinado; as patentes começam a ser analisadas assim que requeridas	3.533 pedidos entre dezembro/2009 e março/2012
Israel <i>Israel Patent Office (ILPO)</i>	Dezembro/2009	Tecnologias que melhorem o ambiente, impeçam as causas do aquecimento global, reduzam a poluição do ar ou da água, promovam a agricultura não poluente e as relacionadas com fontes de energia alternativas etc.	Fornecer uma explicação de por que o invento ajuda a avançar na proteção ambiental	3 meses a partir da data de classificação	78 pedidos entre dezembro/2009 e setembro/2012
Canadá <i>Canadian Intellectual Property Office (CIPO)</i>	Março/2011	Tecnologias ambientais (verdes)	Tecnologias que ajudem a resolver ou mitigar impactos ambientais negativos ou ajudar a conservar o ambiente natural	2 meses	67 pedidos entre março/2011 e agosto/2012
China <i>Taiwan Intellectual Property Office (TIPO)</i>	Agosto/2012	Tecnologias relacionadas à poupança de energia, proteção	Fornecer um relatório de pesquisa juntamente com o pedido	1 ano	

ambiental, energia nova, veículos de energia nova, tecnologia de baixo carbono e tecnologia de economia de recursos	de exame acelerado
---	-----------------------

Fonte: Adaptado de Peres, Machado, Santos (2015) e Teixeira (2018).

Conforme é possível observar, cada país supracitado volta seus esforços para a celeridade da análise dos programas de patentes verdes que contemplem exatamente inovações empenhadas na difusão do conhecimento tecnológico em tecnologias verdes. Outras facilidades como não ser cobrada nenhuma taxa adicional, um breve resumo do invento e a simplicidade no que se refere ao processo de petição contribuem para o estímulo a invenções capazes de resolver problemas relacionados ao meio ambiente.

Portanto, e intrinsecamente relacionados, economia, inovação e tecnologia, uma vez inseridos no cenário verde, não somente estimulam o desenvolvimento sustentável, ao identificar fontes de crescimento ecologicamente corretas, desenvolver novas indústrias ecologicamente corretas e criar empregos e tecnologias, como também atuam no sentido de alcançar o crescimento verde, incentivando e intensificando investimentos e inovações que representem a base do desenvolvimento sustentável e de novas oportunidades econômicas. As partes interessadas no desenvolvimento econômico verde incluem empresas (que se concentram nos benefícios econômicos), as autoridades (que estabelecem metas ambientais de desenvolvimento sustentável) e o público (que representa os interesses de uma comunidade social), conforme evidenciam Maia *et al.* (2022).

Acompanhando tais iniciativas, o Brasil foi a primeira economia emergente a lançar um programa acelerado de patentes verdes. O Programa Patentes Verdes estabelece um limite às primeiras 500 petições concedidas, sendo aceito um máximo de 15 reivindicações, mediante pagamento de taxa. Para requerer um pedido de patente verde, por meio do exame prioritário do INPI, é necessário que o pedido esteja publicado (em alguns casos, deve-se solicitar a publicação antecipada), o exame da patente deve ser ou ter sido requerido, e os pedidos de patente não podem ter passado pelo exame técnico. Tecnologias verdes elegíveis se enquadram nas seguintes categorias: energia alternativa, transporte, conservação de energia, gestão de resíduos e agricultura. Os documentos dessas patentes e seus respectivos arquivos e históricos de tramitação oficiais são identificados por meio do selo oficial “Patentes Verdes” (INPI, 2023). O objetivo do programa é reduzir o período de exame de pedidos de patente relacionados com

tecnologias verdes para menos de dois anos. De acordo com o INPI, o tempo de decisão pelo trâmite prioritário por patentes verdes desde 2012 é de cerca de 1,2 anos, contados a partir do requerimento de entrada no exame prioritário (Dechezleprêtre, 2013; Teixeira, 2018).

Conforme Relatório de 2015 publicado em conjunto pela OMPI e pelo INPI, na primeira década de 2000, foi registrado um aumento de pedidos de patentes no Brasil de cerca de 71%, representando uma taxa média de crescimento anual de 6,1%, ou seja, uma taxa de crescimento de 79% a mais que a observada nos países latino-americanos e 35% superior à média mundial. Lado outro, aspectos como o baixo número de examinadores, pessoal e gestão organizacional insuficientes, problemas de tecnologia da informação (TI) e o excesso de regulamentos oficiais confusos afetavam negativamente o *backlog* (atraso do exame de patentes que causa acúmulo de processos e demora para conferir uma patente). Ademais, atrasos nos pedidos de patentes certamente criam insegurança jurídica para indivíduos e empresas requerentes de patentes, bem como para aqueles que ainda estão interessados em licenciar as novas tecnologias verdes. Contudo, e em busca de superar a negatividade do cenário de concessão de patentes verdes no Brasil, o INPI vem implementando ações concretas, como otimização no fluxo e controle de processos; iniciativas de automação de procedimentos (publicação automática de pareceres técnicos de exames de mérito, geração de documentos de publicação, por exemplo); expansão e consolidação de políticas de incentivo à produtividade (*home office*); lançamento de programas oficiais de combate ao *backlog* e aumento da cooperação internacional (Menezes; Santos; Bortoli, 2016; Maia *et al.*, 2022).

Em um panorama geral, no período entre 2012, quando do início do Programa de Patentes Verdes no país, pelo INPI, até abril de 2020, cerca de 870 pedidos de patentes foram depositados. Os pedidos de patentes processados sob o Programa recebem *status* de prioridade quando se trata de exame de patentes, mas estão sujeitos ao mesmo exame de mérito pelos Examinadores brasileiros que os pedidos regulares. Até hoje, 34% dos pedidos recebidos tiveram o acesso negado aos serviços prioritários; 38% de todos os pedidos foram aceitos; 27% dos pedidos estão pendentes de exame; numa taxa muito baixa de 1%, os pedidos qualificados são abandonados (Chagas; Gomes, 2016; Menezes; Santos; Bortoli, 2016; Maia *et al.*, 2022; INPI, 2023).

Em relação à evolução anual da produção tecnológica em número de patentes concedidas entre o Programa-Piloto de Patentes Verdes (2012) e a consolidação do Programa Patentes Verdes (2016) do INPI, a distribuição anual das patentes verdes por depositante atingiu um total de 338 pedidos entre 2012 e 2021 (Chagas; Gomes, 2016; Menezes; Santos; Bortoli, 2016; Maia *et al.*, 2022; INPI, 2023).

Tendo em vista que, no Brasil, as requerentes de patentes verdes incluem não somente empresas nacionais como afiliadas locais de entidades estrangeiras, a grande maioria dos pedidos destinados ao Programa de Patentes Verdes do Brasil foi depositada por empresas privadas e indivíduos entre 2012 e 2021 (Chagas; Gomes, 2016; Menezes; Santos; Bortoli, 2016; Maia *et al.*, 2022; INPI, 2023).

O Brasil, portanto, ocupa posição de maior requerente de patentes verdes no programa do INPI. Neste cenário, em distribuição por região, a Região Sudeste apresenta o maior número das patentes verdes, com cerca de 71,43% dos requerimentos; a Região Sul aparece em seguida, com 20,92%, Já as Regiões Nordeste (4,08%), Centro-Oeste (3,06%) e Norte (0,51%) demonstram a menor quantidade de patentes verdes entre 2012 e 2021 (Chagas; Gomes, 2016; Menezes; Santos; Bortoli, 2016; Maia *et al.*, 2022; INPI, 2023).

Dentre os requerentes do Programa Patentes Verdes do INPI, estão empresas, universidades ou centros de pesquisas e pessoas físicas. Destes, empresas privadas representam os maiores usuários do Programa de Patentes Verdes do Brasil (47,6%). Ainda assim, dentre os requerentes, pessoas físicas (37,6%) permanecem empenhadas em invenções capazes de solucionar ou mitigar os danos causados ao meio ambiente (Chagas; Gomes, 2016; Menezes; Santos; Bortoli, 2016; Maia *et al.*, 2022; INPI, 2023).

Por seu turno, dentre as áreas técnicas com maior número de pedidos de patentes verdes, a química permanece sendo a maior usuária do programa do INPI, com 198 (58,06%) patentes concedidas, seguida da área de engenharia mecânica, com 85 (24,93%) patentes; engenharia elétrica, com 18 (5,28%), instrumentos, com 11 (3,22%) e outros setores, com 28 (8,21%) patentes concedidas entre 2012 e 2021 (Chagas; Gomes, 2016; Menezes; Santos; Bortoli, 2016; Maia *et al.*, 2022; INPI, 2023).

A Tabela 3 sintetiza o panorama do Programa Patentes Verdes no Brasil, em seus principais aspectos, desde sua criação, em 2012, até 2021.

Tabela 3 – Panorama do Programa Patentes Verdes no Brasil

Panorama Programa Patentes Verdes no Brasil									
Total de pedidos de patentes verdes no Brasil (por ano)									
2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
47	119	150	121	55	146	114	93	24	
Total de pedidos de patentes verdes no Brasil (por depositante)									
2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
15	42	37	38	25	71	48	39	22	1
Pedidos totais de patentes verdes no Brasil (país de origem)									
Brasil	Estados Unidos	Ilhas Kayman	China	França	Holanda	Alemanha			
226	49	8	7	6	6	5			
Pedidos totais de patentes verdes no Brasil (região)									
Região Sudeste	Região Sul	Região Nordeste	Região Centro-Oeste	Região Norte					
140	41	8	6	1					
Tipos de requerentes de patentes verdes no Brasil									
Empresas privadas	Pessoas físicas	Universidades/entidades de educação	Entidades de pesquisa						
414	327	98	30						
Pedidos de patentes verdes no Brasil (área técnica)									
Química	Engenharia mecânica	Engenharia elétrica	Instrumentos	Outros					
198	85	18	11	28					
Média de tempo transcorrido entre o requerimento e a decisão de patentes verdes									
Até 6 meses	6 meses a 1 ano	1 ano a 1 ano e meio	1 ano e meio a 2 anos	De 2 a 3 anos	Acima de 3 anos				
7%	28%	30%	19%	11%	5%				

Fonte: Adaptado de Chagas, Gomes (2016); Menezes, Santos, Bortoli (2016); Maia *et al.* (2022); INPI (2023).

O exame acelerado de pedidos de patentes para tecnologias verdes oferecido pelo INPI tem sido eficaz na redução significativa do prazo para o processamento de pedidos de patentes qualificados. O banco de dados do INPI mostra que, em 2020, as decisões de concessão foram tomadas no prazo de 6 a 42 meses (0,5 a 3,5 anos) a partir do pedido de exame acelerado. Entre janeiro de 2020 e março de 2021, houve 118 requerimentos de exame prioritário com base no programa. Destes, 32 pedidos já tiveram decisão, com 65% de concessão e um tempo médio entre o requerimento de exame acelerado e o final do processo de apenas oito meses (Chagas; Gomes, 2016; Menezes; Santos; Bortoli, 2016; Maia *et al.*, 2022; INPI, 2023).

A celeridade do processo de análise das patentes como trâmite prioritário é a maior vantagem do Programa Patentes Verdes do INPI, beneficiando as instituições requerentes. Na distribuição do número de patentes verdes nos períodos que envolvem o requerimento e a decisão, cerca de 58% das patentes de trâmite prioritário levam entre seis meses e um ano e meio para serem analisadas e decididas. Em comparação, este é um prazo consideravelmente

inferior em comparação ao trâmite normal, que decorre em tempo médio entre oito e dez anos (Chagas; Gomes, 2016; Menezes; Santos; Bortoli, 2016; Maia *et al.*, 2022; INPI, 2023).

Em suma, o Programa Patentes Verdes do INPI está tornando mais fácil para indivíduos e empresas a proteção e a comercialização das suas tecnologias no espaço de tecnologia verde. Ao proteger as invenções voltadas para a inovação em tecnologias verdes, o Programa Patentes Verdes do INPI não somente fomenta o incentivo ao desenvolvimento científico e tecnológico no Brasil como concede segurança jurídica aos inventores e aos pedidos que envolvem matéria aplicada a energias alternativas, a transportes, à conservação de energia, ao gerenciamento de resíduos ou à agricultura sustentável. Na prática, caso a invenção se enquadre nesse rol de tecnologias, a análise e a possível concessão se darão de forma mais célere. Tal celeridade permite que a obtenção de uma carta patente se dê em até 90% menos tempo do que o prazo normal de exame, garantindo ao titular um prazo reduzido para usufruir de seu direito de exclusividade; a sociedade, por sua vez, tem à disposição soluções para os problemas ambientais e o meio ambiente em si é igualmente beneficiado justamente por ser através das inovações em tecnologias verdes que se torna possível alcançar soluções que colaborem para a preservação ambiental.

Portanto, e ao seguir a tendência internacional de priorizar a análise das tecnologias verdes, a agilidade de concessão de patentes verdes promove a disponibilização de novas tecnologias no mercado em menor tempo que o comum. Por conseguinte, a redução no prazo motiva a concorrência a desenvolver novas tecnologias igualmente sustentáveis, desencadeando processos de inovação mais acelerados entre seus concorrentes, como acontece nos processos convencionais (INPI, 2022; Maia *et al.*, 2022).

Tendo em vista que a inovação, o incremento tecnológico e o desenvolvimento em si certamente estão interligados, o sistema de patentes assume importância econômica, técnica e tecnológica, alinhando os interesses do inventor aos interesses da sociedade. Weyermüller e Fernandes (2019) destacam que os benefícios trazidos ao desenvolvimento social e tecnológico em si, bem como o intuito de se reduzir o impacto ao meio ambiente e mitigar as mudanças climáticas justificam e estimulam o desenvolvimento de invenções relacionadas às tecnologias verdes.

4 Considerações finais

Ao buscar demonstrar como o Programa Patentes Verdes contribui para o incentivo e desenvolvimento de tecnologias em prol do meio ambiente e da sociedade como um todo,

principalmente no que se refere à redução do período temporal necessário para o exame técnico que torna mais rápida a concessão das patentes, conclui-se que o sistema de patentes verdes consolida sua relevância para a difusão e o apoio à troca de tecnologias verdes justamente ao aprimorar o desenvolvimento de medidas de prevenção e promoção da proteção ao meio ambiente em conjunto com as necessidades do sistema econômico, principalmente no que se refere à celeridade do desenrolar das solicitações que efetivamente contribuam com o combate à degradação ambiental, além de fomentar o desenvolvimento, por parte das empresas e cientistas, de invenções ambientalmente adaptáveis através de incentivos econômicos e garantias jurídicas.

Por fim cabe destacar que os programas que estimulam o desenvolvimento de produtos e invenções voltadas para as tecnologias ambientalmente amigáveis ainda estão em andamento, cabendo, para cada país e suas prioridades ambientais e para cada modalidade e área técnica, a realização de mais estudos a fim de enriquecer e disseminar informações sobre ações que incentivem a utilização de tecnologias verdes como estratégia de desenvolvimento sustentável, tecnológico, econômico e social, tal como se dá com o Programa Patentes Verdes no Brasil.

Referências

CHAGAS, A. T.; GOMES, I. M. A. Programa de Patentes Verdes no Brasil: aliança entre o desenvolvimento tecnológico e o progresso econômico, ambiental e social. *In: VIII International Symposium of Technological Innovation*, ISTI/SIMTEC, Aracaju/SE – 21 a 23/09/2016;3(1): 608-619. Disponível em: <<https://www.api.org.br/conferences/index.php/ISTI2016/ISTI2016/paper/viewFile/72/72>>. Acesso em: 15 mar. 2023.

CORRÊA, D. A., SACOMANO NETO, M.; SPERS, V. R. E. *et al.* Inovação, sustentabilidade e responsabilidade social: análise da experiência de uma empresa de equipamentos pesados. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, Miame-EUA, v. 4, n. 3, p. 90-105, 2010.

DECHEZLEPRÊTRE, A. **Fast-tracking green patent applications: an empirical analysis**. Genebra, Suíça: ICTSD, 2013. Disponível em: <<https://www.files.ethz.ch/isn/161230/fast-tracking-green-patent-applications-an-empirical-analysis.pdf>>. Acesso em: 16 mar. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Estatísticas gerais**. Rio de Janeiro: INPI, 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/tramite-prioritario/estatisticas-gerais>>. Acesso em: 17 mar. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Portaria n. 79, de 16 de dezembro de 2022**. Disciplina o trâmite prioritário de processos de patentes no âmbito do INPI. Rio de Janeiro: INPI, 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/legislacao/legislacao/portaria-79-16-12-2022.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2023.

JACOBI, P. R.; SINISGALLI, P. A. de A. Governança ambiental e economia verde. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, p. 1469-1478, 2012.

MAIA, E. S. L., AMARAL, R. M., FARIAS, S. M. B. *et al.* (2022). Monitoramento tecnológico das patentes verdes no cenário brasileiro. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 15, n. 3, p. 705-722, jul./set. 2022.

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**, São Paulo, 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.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL. **International Patent Classification**. Genebra, CH: Wipo, [2023]. Disponível em: <<https://www.wipo.int/classifications/ipc/es/index.html>>. Acesso em: 13 June. 2023.

PERES, L.; MACHADO, R. C. P.; SANTOS, D. A. Proposta preliminar de um sistema patentário verde no âmbito do Mercosul. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, n. esp, p. 147-166, dez. 2015.

RAJKAMAL S. V.; VELMURUGAN, J. S. & SURYAKUMAR, M. Desafios e inovação dos empreendedores verdes: as lutas que eles enfrentam. **International Journal of Professional Business Review**, Florida-EUA, v. 7, n. 2, p. e0482, 2022.

REIS, P.; OSAWA, C.; & MARTINEZ, M. P. Programa das patentes verdes no Brasil: aliança verde entre o desenvolvimento tecnológico, crescimento econômico e a degradação ambiental. *In*: CONGRESSO LATINO-IBERO AMERICANO DE GESTÃO DE TECNOLOGIA, ALTEC, 10, 2013, Porto. **Proceedings...** Porto: Portugal, 2013.

REIS, P. C. dos; MARTINEZ, M. E. M.; 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.

RICHTER, F. A. As patentes verdes e o desenvolvimento sustentável. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, Curitiba, v. 6, n. 3, p. 383-398, jul./dez. 2014.

SANTOS, N. dos; OLIVEIRA, D. G. de. A patenteabilidade de tecnologias verdes como instrumento de desenvolvimento sustentável. **Revista Jurídica**, Curitiba, v. 4, n. 37, p. 294-310, nov. 2015.

SEVERO, E. A.; DE GUIMARÃES, J. C. F. Antecedent and consequents of eco-innovation for sustainability: generations' perceptions in Brazil and Portugal. **International Journal of Professional Business Review**, Florida, EUA, v. 7, n. 1, p. e0280, 2021.

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.

TEIXEIRA, A. V. Os programas de patentes verdes frente ao desenvolvimento sustentável. **Revista de Direito, Inovação, Propriedade Intelectual e Concorrência**, Salvador, v. 4, n. 1, p. 37-58, jan./jun. 2018.

WEYERMÜLLER, A. R.; FERNANDES, P. E. N. Patentes verdes como instrumento de proteção da inovação e do meio ambiente. **Revista Direitos Emergentes na Sociedade Global**, Santa Maria, v. 8, n. 1, 2019.

WEYERMÜLLER, A. R.; FERNANDES, P. E. N.; QUILIM, Y. A. M. Patentes verdes como forma de adaptação ambiental: green patents as a form of environmental adaptation. **Revista da Faculdade de Direito da UFG**, Goiânia, v. 45, n. 1, 2021.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. WIPO. **IPC: Green inventory**. Geneve, CH: WIPO, 2010. Disponível em: <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/patents/434/wipo_pub_1434_09.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2023.

2.2 Artigo 2 - PROSPECÇÃO PATENTÁRIA: O USO DE DOCUMENTOS DE PATENTES COMO FONTE DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA EM RELAÇÃO AO PRODUTO FERTILIZANTE E SUA IMPORTÂNCIA PARA O AGRONEGÓCIO BRASILEIRO

Resumo

Trata-se de prospecção patentária do produto fertilizante, utilizando os códigos do IPC *Green Inventory* da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) com recorte temporal de 2010 a 2023, a fim de traçar um panorama quantitativo dos pedidos de patentes verdes acerca do produto fertilizantes no Brasil e no mundo. Justifica-se a proposta pela importância que o agronegócio tem para o Brasil e pela necessidade do uso das informações tecnológicas contidas nos documentos de patentes verdes para que o país se torne capaz de gerar o produto, atendendo à demanda doméstica e eliminando a necessidade de importação. A prospecção demonstra que o Brasil avançou no fomento ao estudo, ao desenvolvimento e à produção de tecnologias inovadoras e sustentáveis. Contudo, aspectos como a queda no número de registros de patentes de fertilizantes, a predominância de pedidos de concessão de patentes por países já líderes em importação do produto e a atual situação processual dos pedidos demonstram a falta de conhecimento da importância de se protegerem as invenções, novas tecnologias e inovações. Resta evidente a necessidade de criação de uma cultura de desenvolvimento e proteção a produtos do agronegócio por patentes verdes, como os fertilizantes, dada a relação de competitividade mercadológica e o fortalecimento da economia nacional.

Palavras-chave: Agronegócio. Fertilizante. Inovação tecnológica. Patente verde. Prospecção patentária.

Abstract

This is a patent prospection of the fertilizer product, using the codes of the IPC Green Inventory of the World Intellectual Property Organization (WIPO) with a time frame from 2010 to 2023, in order to draw up a quantitative overview of green patent applications for the fertilizer product in Brazil and worldwide. The proposal is justified by the importance of agribusiness for Brazil and the need to use the technological information contained in green patent documents for the country to become capable of generating the product, meeting domestic demand and eliminating the need for imports. The survey shows that Brazil has made progress in promoting the study, development and production of innovative and sustainable technologies. However, aspects such as the fall in the number of patent registrations for fertilizers, the predominance of patent applications from countries that are already leaders in importing the product and the current procedural status of applications demonstrate a lack of awareness of the importance of protecting inventions, new technologies and innovations. There is a clear need to create a culture of developing and protecting agribusiness products through green patents, such as fertilizers, given the relationship between market competitiveness and strengthening the national economy.

Keywords: Agribusiness. Fertilizer. Technological innovation. Green patent. Patent prospecting.

1 Introdução

O agronegócio é o setor de maior destaque na economia brasileira, contribuindo com cerca de 26,6% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, sendo também responsável pela geração de 1/3 dos empregos e de quase 40% das exportações, conforme dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - CEPEA (CEPEA, 2023). A inquestionabilidade da importante contribuição do Brasil para o agronegócio mundial (Oliveira; Lopes; Santos, 2020) mostra-se ainda mais evidente quando vista sob a ótica do aumento na demanda por alimentos devido ao crescimento populacional o que, conseqüentemente, faz crescer o consumo de recursos, fazendo com que as atividades relacionadas à agricultura e alimentação se tornem economicamente de grande relevância (Silva; Fernandes, 2015; Lopes; Lowery; Peroba, 2016).

Contudo, e mesmo diante de sua relevância, o país enfrenta entraves para o aumento da produtividade no campo ao mesmo tempo em que busca baixar os custos de produção (Gilio; Rennó, 2018; Oliveira; Lopes; Santos, 2020). Dentre tais entraves, a questão dos fertilizantes, parte vital da cadeia produtiva do setor, surge como um dos problemas que requer mais atenção. O Brasil é responsável por cerca de 8% do consumo global de fertilizantes, atrás apenas da China, Índia e dos Estados Unidos. Lado outro, o acelerado ritmo de crescimento da demanda nacional fez com que o país deixasse de ser exportador de fertilizantes para se tornar importador; atualmente, cerca de 80% dos fertilizantes consumidos no Brasil são de origem

estrangeira, decorrendo em problemas como a dependência dos mercados internacionais, a volatilidade das taxas de câmbio e o consequente aumento dos custos de produção e distribuição, com impactos que alcançam todas as etapas da cadeia de valor e se refletem na economia como um todo (Oliveira; Doner; Almeida, 2023).

Diante da importância e da expansão da atividade agrícola e da demanda de grandes quantidades de insumos (os fertilizantes, a inovação e a tecnologia), vem ocorrendo, cada vez mais, uma maior influência na expansão de uma produção agrícola sustentável, aumentando a eficiência e a produtividade do campo ao mesmo tempo em que buscam identificar e reduzir custos. Nesse cenário, programas e políticas de interesse e incentivo públicos e privados constantemente se voltam para a otimização das etapas da cadeia produtiva que envolvem o agronegócio. Fundamentado na noção de tecnologias verdes voltadas para a regeneração, reciclagem, redução do desperdício e uso de fontes renováveis de energia relacionadas à agricultura, o Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) estabeleceu, em 2012, o Programa Patentes Verdes, que considera como “verde” as tecnologias diretamente aplicadas a energias alternativas, ao transporte, à conservação de energia, à gestão de resíduos ou à agricultura sustentável. Dentre os focos do programa, está a melhoria do solo, o que envolve o estudo e desenvolvimento de fertilizantes capazes de cumprir sua função na lavoura sem agredir o meio ambiente (INPI, 2023). Baseados no *IPC Green Inventory* da Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI), os documentos patentários verdes são considerados imprescindíveis para estudos como mapeamento e prospecção de dados e informações estratégicas e técnicas que podem ser aplicadas aos processos de gestão e de monitoramento de vários setores, inclusive do agronegócio, justamente por permitirem a projeção da realidade tecnológica do setor. As prospecções tecnológicas são procedimentos que usam diferentes atividades e/ou métodos de captação, tratamento e análise de informações tecnológicas para subsidiar as tomadas de decisões (Antunes *et al.*, 2018).

Todo esse cenário levanta os seguintes questionamentos: “Qual o panorama dos depósitos de patentes verdes que fazem uso do IPC C05F do *IPC Green Inventory* da WIPO no mundo e no Brasil? Qual a atual situação dos processos de pedidos de patentes do produto fertilizante IPC C05F no Brasil? Como o Brasil se comporta no que se refere ao fomento ao estudo, ao desenvolvimento e à produção de tecnologias inovadoras e sustentáveis?”

Diante de tais considerações, este estudo tem o objetivo de realizar prospecção patentária do produto fertilizante, utilizando os códigos do *IPC Green Inventory* da OMPI em um recorte temporal de 2010 a 2023, a fim de traçar um panorama quantitativo dos pedidos de patentes verdes acerca do produto fertilizantes no Brasil e no mundo. De maneira mais

específica, o estudo busca traçar o perfil dos pedidos de patentes relativos ao produto fertilizante no Brasil; traçar o panorama dos depósitos de patentes verdes que fazem uso do IPC C05F do *IPC Green Inventory* da WIPO; apresentar a evolução temporal no mundo dos pedidos de patentes registrados com o código IPC C05F; traçar o perfil mundial e nacional dos requerentes de pedidos de patentes registrados com o código IPC C05F e apresentar a atual situação dos processos de pedidos de patentes do produto fertilizante IPC C05F no Brasil. Tal proposta encontra justificativa pela importância que o setor tem para o Brasil e pela necessidade de que se faça uso das informações tecnológicas contidas nos documentos de patentes verdes, especialmente em relação ao produto fertilizante, como forma de trabalhar a questão do desenvolvimento sustentável a fim de se tornar capaz de gerar o produto no país, atender à demanda doméstica e eliminar a necessidade de importação.

2 Desenvolvimento

2.1 O agronegócio e sua importância para o cenário brasileiro

O agronegócio, que abrange a totalidade das operações de produção e distribuição de suprimentos agrícolas, de produção na unidade de produção, bem como armazenamento, processamento e distribuição dos produtos agrícolas e dos itens produzidos por seu intermediário, representa um dos segmentos econômicos de maior valor e evolução para o Brasil.

Atualmente, o agronegócio representa cerca de 26,6% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro. Por sua vez, o PIB do setor, calculado pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA), da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/Universidade de São Paulo (Esalq/USP), em parceria com a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) evidencia uma participação total de cerca de 24,8% em 2022 (CEPEA, 2023). Para 2023, é estimada uma alta entre 8 e 10% em comparação ao ano de 2022. Em sua fatia no comércio exterior, a balança comercial do agronegócio deu início ao ano de 2023 com *superávit* de US\$ 8,69 bilhões, acima do *superávit* de US\$ 2,61 bilhões da balança comercial total. O valor das exportações brasileiras bateu novo recorde de US\$ 10,22 bilhões, com alta de 16,4% na comparação com janeiro do ano passado. No mesmo período, o valor das importações cresceu 37,1%, alcançando US\$ 1,53 bilhão, segundo levantamento do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) (2023).

A capacidade de expansão de produtividade e de produção, de geração de oportunidade de emprego e desenvolvimento social e até mesmo de fomento para pesquisas e incentivo para políticas públicas faz com que o agronegócio seja considerado como uma das principais razões

para o progresso do país. Ademais, o agronegócio brasileiro posiciona o Brasil como uma das potências mundiais do setor e grande produtor e exportador de diferentes produtos, como soja, milho, celulose, café, carne bovina e de frango, açúcar e suco de laranja, por exemplo (Oliveira; Lopes; Santos, 2020).

Dentre os fatores que podem explicar o sucesso do agronegócio no Brasil estão a dimensão de áreas produtivas, o clima, a disponibilidade de trabalho humano, o conhecimento técnico acumulado ao longo de muitos anos de produção agrícola e pecuária e a procura cada vez mais crescente de inovação pelas instituições públicas e privadas (Gilio; Rennó, 2018). A incorporação da tecnologia vem se mostrando uma grande aliada nas operações no campo, ao apresentar vantagens que abrangem todas as dimensões do agronegócio, seja no planejamento, produção, manejo, colheita, acesso ao mercado, comercialização e transporte. Conseqüentemente, os investimentos em melhorias tecnológicas da atividade agrícola contribuem para a diferenciação da produção e ampliam a capacidade de inovação de toda a cadeia produtiva, favorecendo a competitividade do setor, por meio da especialização e de novas demandas tecnológicas (Fachin, 2018; Silva Júnior *et al.*, 2021).

A tecnologia, ao englobar todas as etapas e os processos que fazem parte da produção agropecuária, permite que a prática do agronegócio não seja limitada apenas às atividades de campo, estendendo-se aos serviços, a técnicas e equipamentos relacionados, direta ou indiretamente. Dessa forma, o agronegócio envolve uma cadeia de atividades que inclui a produção em si, a demanda por fertilizantes, o desenvolvimento e a fabricação de máquinas e equipamentos, além da industrialização e comercialização dos produtos, entre outros (Lucas; Campos, 2023).

2.2 O produto fertilizante e seu papel no agronegócio

O termo fertilizante, um dos elementos vitais para a cadeia de produção do agronegócio, refere-se às substâncias que fornecem um ou mais nutrientes necessários ao desenvolvimento e crescimento de plantas. Sejam inorgânicos *ou* orgânicos, naturais ou sintéticos, assumem relevante papel ao fornecerem ao solo os elementos necessários para o desenvolvimento das plantas (Ribeiro, 2009; Silva, Lopes, 2012). Justamente por isso, são considerados uma das *commodities* mais vitais para o funcionamento da agricultura, sendo valiosos aliados dos produtores que buscam aumentar a produtividade de suas lavouras.

Os fertilizantes não somente são essenciais ao processo de produção, como também contribuem para a minimização de impactos ambientais, uma vez que a aplicação de cada tonelada equivale à produção de quatro novos hectares sem adubação, evidenciando o aumento

no uso desse insumo e a elevação na produtividade agrícola (Castro; Silva; Gilio, 2021). Lopes e Guilherme (2007) acrescentam que o uso de fertilizantes e corretivos para o melhoramento da fertilidade do solo extrapola o efeito de aumento na produtividade, agregando benefícios relacionados, tais como a capacidade de redução da degradação química, física e biológica do solo; manutenção e conservação da qualidade da água e da saúde das plantas contribuindo, assim, para reduzir o desmatamento, a erosão e a emissão de gases do efeito estufa.

Contudo, aspectos como custo, aumento da demanda de produção e aplicação excessiva de fertilizantes podem acarretar resultados negativos, tais como a poluição de rios e lençóis freáticos, eutrofização, aumento da toxidade da água, poluição do ar, degradação do solo e destruição de ecossistemas inteiros comprometendo, por conseguinte, não somente a produção como também a sustentabilidade do negócio (Santos *et al.*, 2021).

Nesse mesmo contexto, fato é que o uso massivo de fertilizantes nas últimas décadas vem permitindo o aumento na capacidade global de produção de alimentos. De acordo com a previsão da Organização das Nações Unidas (ONU), a população mundial deve atingir a marca de, no mínimo, 9,5 bilhões de habitantes no ano de 2050, sendo que tal expectativa pode ser superada dado o rápido crescimento populacional ao longo dos últimos anos em países emergentes, como é o caso da Índia e China. O crescimento da demanda de alimentos para 2050 é igualmente preocupante. Segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), a disponibilidade de terras agrícolas está localizada em poucos países e somente na América Latina, com possibilidade de expansão de áreas para o cultivo de aproximadamente 90%. O Brasil, sabidamente e conforme inicialmente apresentado, é um dos produtores mais importantes do mundo, com grande potencial de aumentar exponencialmente a sua oferta de alimentos (Silva Júnior *et al.*, 2021).

Em contrapartida, o aumento da população e da renda mundial atrelado ao uso intensivo de biocombustíveis vem ampliando cada vez mais a demanda por produtos agropecuários. Por conseguinte, ações como maiores investimentos em tecnificação e utilização eficiente de corretivos e fertilizantes capazes de favorecer o aumento na produtividade das lavouras de forma sustentável vem se tornando temática central no debate sobre o futuro de uma agricultura produtiva e, ao mesmo tempo, sustentável (Silva Júnior *et al.*, 2021).

Um dos aspectos mais importantes acerca dos fertilizantes no mundo está no fato de que a produção internacional do insumo se concentra em poucos países devido à escassez de recursos naturais que fornecem matéria-prima para sua formulação, assim como o alto consumo está atrelado aos países com elevada produção agrícola. China, Índia, Estados Unidos e Brasil estão entre os maiores consumidores mundiais de fertilizantes minerais. O Brasil, ao mesmo

tempo em que é um dos maiores produtores de alimentos do mundo, é também um dos maiores consumidores de fertilizantes, essencialmente de macronutrientes primários geralmente comercializados na formulação nitrogênio, fósforo e potássio (NPK). O potássio é o principal nutriente utilizado pelos produtores nacionais, com 38% do total importado. Em seguida, vêm o fósforo (33%) e o nitrogênio (29%). Juntos, os três nutrientes formam a sigla NPK, os três macronutrientes principais da produção agrícola (Gonçalves, 2022).

Na relação entre ser o quarto maior consumidor de fertilizantes do mundo e o maior importador, em 2019, tais insumos ocuparam a segunda posição no *ranking* das importações no Brasil. Mato Grosso, São Paulo, Paraná, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Goiás, Bahia e Mato Grosso do Sul são os estados que mais necessitam de fertilizantes para sua produção. Do mesmo modo, e em se tratando da importação, Mato Grosso, Rio Grande do Sul, Paraná e São Paulo são as principais unidades federativas brasileiras que adquirem fertilizantes de outros países. Atualmente, o Brasil importa a maior parte dos fertilizantes que necessita para sua atividade agrícola. Nos últimos 30 anos, as importações de fertilizantes NPK, como porcentagem do consumo total de fertilizantes, aumentaram de 32% em 1988, para 50% em 1998, para 68% em 2008 e para 77% em 2018. Em 2015, o país produziu cerca de 30,2 milhões de toneladas de fertilizantes entregues ao consumidor final totalizando um incremento de 34,2% em relação a 2009. Entre 1992/1993 e 2016/2017, o consumo nacional registrou aumento de 255,0%, o que se deve ao fato de as lavouras de grãos alcançarem um incremento de 64,0% de área plantada. Em 2019, o Brasil importou mais de US\$ 9 bilhões em fertilizantes, atingindo um montante de 36 milhões de toneladas. Em 2020, o país registrou um crescimento de 11,9% na utilização de fertilizantes minerais quando comparado com o ano de 2019 e, ao final de 2021, já havia entregado mais de 45 milhões de toneladas de fertilizantes aos seus consumidores, o que representou um aumento de 14,2% em relação ao ano anterior (Fernandes, 2022; Gonçalves, 2022). Ao final de 2022, a quantidade de fertilizantes no mercado nacional somou 37,72 milhões de toneladas, 11,3% menos que no mesmo período de 2021, sendo que 86% desse volume foi importado, conforme dados da Associação Nacional para Difusão de Adubos (ANDA). Para 2023, a previsão era de um aumento de 4% na demanda em relação ao ano passado, chegando a 44,5 milhões de toneladas, em razão da queda nos preços internacionais. Em janeiro do mesmo ano, as importações de fertilizantes foram de 2,4 milhões de toneladas, 4,1% maiores que as do mesmo período de 2022 (Bittencourt, 2023). Ainda em 2023, o Brasil se preparou para mais uma safra recorde de grãos, com quase 310 milhões de toneladas na safra 2022/23. Até 2022, a alta dos preços dos fertilizantes decorreu da retração da economia, da

pandemia da Covid-19 e do conflito entre Rússia e Ucrânia, mas a tendência de baixa nos preços, em 2023, indica um aumento na demanda de importação (Bittencourt, 2023).

Nesse viés, o adequado planejamento estratégico e operacional surge como opção na busca pelo equilíbrio entre a necessidade de aumento da produção agrícola e a dependência da importação dos fertilizantes. Uma das formas de realizar tal planejamento é por meio das informações contidas nos documentos de patentes verdes.

2.3 Patentes verdes e o estudo de mapeamento patentário no fomento à inovação e à tecnologia

As informações contidas em documentos de patentes verdes são consideradas importantes fontes de conhecimento aplicado, uma vez que seu conteúdo científico é capaz de gerar resultados tecnológicos tangíveis por meio da criação de novos produtos ou processos que contribuem para o desenvolvimento sustentável aliado ao progresso de setores econômicos, regiões e países. As patentes verdes são títulos expedidos pelo INPI, autarquia responsável pelo exame e pela concessão de patentes no Brasil, a criações e inovações tecnológicas voltadas para soluções sustentáveis de questões nas áreas de energias alternativas, transportes, conservação, gerenciamento de resíduos e agricultura sustentável. Um dos pontos mais relevantes no que se refere às patentes verdes volta-se para a celeridade dos exames dos pedidos. Salgado e Franchi (2023) asseveram que uma das maiores contribuições das patentes verdes no fomento e desenvolvimento de tecnologias em prol do meio ambiente e da sociedade como um todo está na redução do período temporal necessário para o exame técnico, o que torna mais rápida sua concessão.

As informações tecnológicas extraídas dos documentos de patentes representam relevante diferencial como estratégia competitiva, ao permitir a exploração de conteúdo informacional útil para escolha das melhores alternativas estratégicas disponíveis para cada setor a fim de contribuir para a mitigação e solução das questões ambientais. Por conterem uma descrição detalhada da invenção, tais documentos são extremamente específicos. Estima-se que 70% das informações contidas nos documentos patentários não serão disponibilizadas em nenhuma outra fonte de informação (INPI, 2023).

O acesso às informações patentárias é possível por meio de consultas aos bancos de dados dos escritórios de patentes ou por meio dos bancos de dados comerciais disponíveis no mercado que possibilitam consultas mais completas e com mecanismos de busca mais flexíveis. No Brasil, as informações referentes às patentes verdes encontram-se disponíveis no banco de dados do INPI. A busca e análise dos documentos é feita com base em bancos de dados de

patentes, seguindo as classes da Classificação Internacional de Patentes (IPC). As tecnologias verdes são classificadas de acordo com dados de patentes, seguindo a Classificação Internacional de Patentes do *IPC Green Inventory* da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), agência ligada à Organização das Nações Unidas (ONU), cujo objetivo é promover a proteção da propriedade intelectual em nível mundial por meio da cooperação entre os Estados (OMPI, 2023).

Por tais particularidades, é possível que o incremento de patentes verdes que favoreçam o meio ambiente, disseminadas no mercado, permitam o maior acesso às tecnologias como forma de inovação. Por conseguinte, o monitoramento por patentes constitui-se uma ferramenta informacional de tomada de decisão que promove uma melhor inserção de tecnologias na cadeia produtiva, visto que os dados resultantes do monitoramento permitem apontar tendências e cenários para investimentos em tecnologia e planejamento (Antunes *et al.*, 2018). De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2018, p. 152), “haverá uma progressiva necessidade de otimização e aperfeiçoamento do desempenho dos sistemas de produção” e “Análises integradas e prospectivas deverão apoiar a tomada de decisão e incrementar a capacidade dos produtores.”

Portanto, no contexto da inovação, a prospecção patentária em documentos de patentes verdes com enfoque nos fertilizantes pode contribuir para o desenvolvimento tecnológico tanto em favor da sustentabilidade ambiental como social e econômica relativa ao uso de tais insumos no agronegócio no Brasil.

3 Materiais e métodos

Foi realizado um levantamento bibliográfico a fim de contextualizar o agronegócio e sua importância para o cenário nacional, bem como o papel dos fertilizantes, além de conceitos referentes às patentes e ao estudo de mapeamento patentário. Em seguida, foi realizada uma pesquisa exploratória em bases de dados patentárias, contemplando aspectos qualitativos e quantitativos. Para o levantamento das tecnologias com o produto fertilizante, utilizaram-se os códigos do *IPC Green Inventory* da WIPO no Brasil e no mundo. Foram selecionados a base de dados gratuita do INPI (*BuscaWeb*) e o *Derwent Innovations Index* (DII), base disponível via Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). O DII é uma base de dados de patentes de propriedade da empresa *Clarivate Analytics* e que pode ser acessada, mediante assinatura, pelo Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Atualmente, é considerada uma das

mais abrangentes fontes de informações sobre patentes, tendo seu uso consolidado em estudos métricos da informação para análises de indicadores em C&T (Moura *et al.*, 2019). A base foi escolhida como instrumento de coleta dos dados por possuir um amplo potencial de recuperação de informações e documentos indexados, além de permitir a combinação de informações exclusivas de patentes com valor agregado indexadas de mais de 50 órgãos emissores de patentes no *Derwent World Patent Index* (1963 até hoje) com citações de patentes indexadas do *Derwent Patents Citation Index* (1973 até hoje).

Patentes brasileiras foram pesquisadas inicialmente na base do INPI (*BuscaWeb*), sendo coletadas informações também do DII, selecionado para pesquisa de patentes em nível mundial. Cada base de dados foi escolhida pela sua respectiva cobertura, abrangência e confiabilidade dos dados. Nas duas bases de dados utilizadas, foram realizadas buscas avançadas por palavras-chave no título e no resumo, considerando como faixa temporal o período que compreende de 04/01/2010 até a data da pesquisa em 07/07/2023. Entre os resultados obtidos nas bases utilizadas, considera-se que não estão incluídos pedidos de patente em período de sigilo que são 18 meses a contar do depósito. É importante ressaltar que a busca de patentes na base de dados brasileira do INPI – *BuscaWeb* – foi realizada no dia 10/07/2023 e no DII, no dia 25/07/2023.

Foram utilizados como palavras-chave na busca os seguintes termos: fertilizante e a combinação com os termos orgânicos e resíduos, sendo utilizados os respectivos operadores booleanos: AND para combinação e OR para alternativa. As buscas foram realizadas em português no *BuscaWeb* e em inglês, no DII. Ainda como método de busca de anterioridade, para se ter mais precisão na prospecção, foi realizada a combinação com o *IPC Green Inventory* da WIPO, fertilizantes orgânicos derivados de resíduos, especificamente o código C05F, sendo C: Química; 05: fertilizantes; F: fertilizantes orgânicos de resíduos. A utilização do IPC é uma ferramenta que auxilia na recuperação de documentos de patentes pelos escritórios de patentes e demais usuários. O IPC informa em que área de tecnologia a patente se enquadra com mais precisão. O Quadro 1 detalha a metodologia utilizada no estudo.

Quadro 1 – Palavras-chave utilizadas nas buscas patentárias

Base de dados	<i>BuscaWeb</i>	<i>Derwent Innovations Index - DII</i>
Escopo	Brasil	Mundo
Palavras-chave	Fertilizante <i>AND</i> (orgânico* <i>OR</i> resíduo*)	<i>Fertiliser AND (organic* OR residue*)</i>
Código IPC	C05F	C05F
Campo de busca	Título e Resumo	Título e Resumo
Registros selecionados	Leitura de títulos e resumos para seleção de documentos com fertilizante/orgânico/resíduo	Filtro de classificações obtidas no <i>BuscaWeb</i>

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023).

Para delimitar os resultados às tecnologias de fertilizantes orgânicos e/ou derivados de resíduos, para o *BuscaWeb* foi realizada a leitura de títulos e resumos para eliminar todos os resultados não pertinentes. Com base nos resultados obtidos no *BuscaWeb*, foi realizado levantamento de classificações pertinentes para filtros posteriores, aplicado no DII, para fins comparativos.

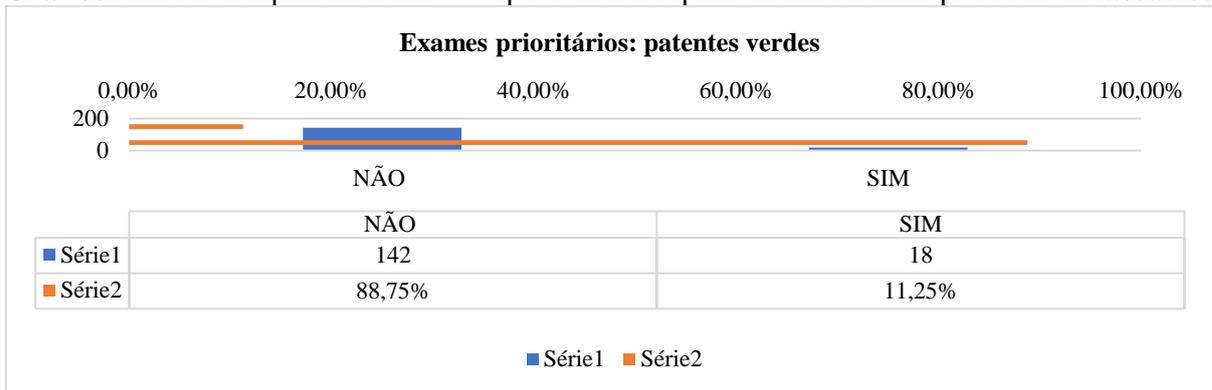
Para consolidação das patentes recuperadas na base de dados *BuscaWeb* do INPI, utilizou-se a ferramenta *Microsoft Excel*® para consolidação dos resultados em uma tabela com as seguintes categorias: número do pedido, data de depósito, título, código da Classificação Internacional de Patentes (CIP), resumo, situação legal de trâmite (publicado, em exame, concedido/vigente, arquivado, domínio público), depositante, país, inclusão ou não no exame prioritário. Para os resultados obtidos do DII, cumpre destacar que as informações de situação legal não estão disponíveis por meio do DII.

Após consolidação dos dados, pedidos repetidos e não pertinentes foram excluídos e foram realizadas análises quanto à evolução temporal dos depósitos, às classificações correspondentes à quantidade de documentos, aos depositantes por país e à situação do documento, se em domínio público ou não. Foi realizado filtro na planilha *Excel*® em relação aos códigos da IPC que se apresentam como códigos “*IPC GREEN INVENTORY*” junto a WIPO. Destaca-se que, na base de dados *BuscaWeb* – Brasil –, foram recuperados 160 registros e na DII o total de 18.026 registros, sendo todos os resultados apresentados na seção a seguir.

4 Resultados e discussão

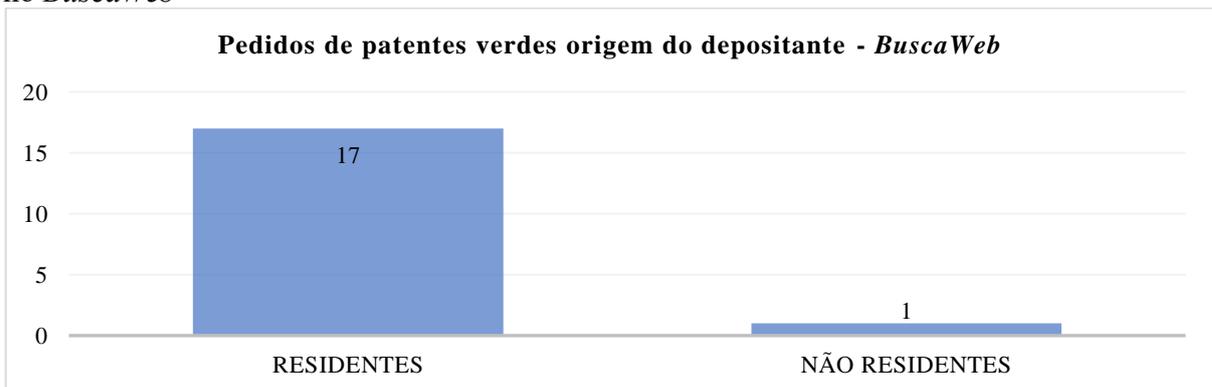
No *BuscaWeb*, foi encontrado o total de 160 pedidos de patentes de fertilizante orgânico e/ou com utilização de resíduos. Mesclando a busca e utilizando os termos de pesquisa foram recuperados 49 processos no título e, no resumo, um total de 155 processos.

Como pedidos de exame prioritário de patentes verdes, de um total de 142 (88,75%) pedidos foram recuperados 18 (11,25%) pedidos (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Total de pedidos de exame prioritário de patentes verdes recuperados no *BuscaWeb*

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023).

Do total de 18 pedidos de patentes verdes, 17 pedidos são de residentes (Gráfico 2).

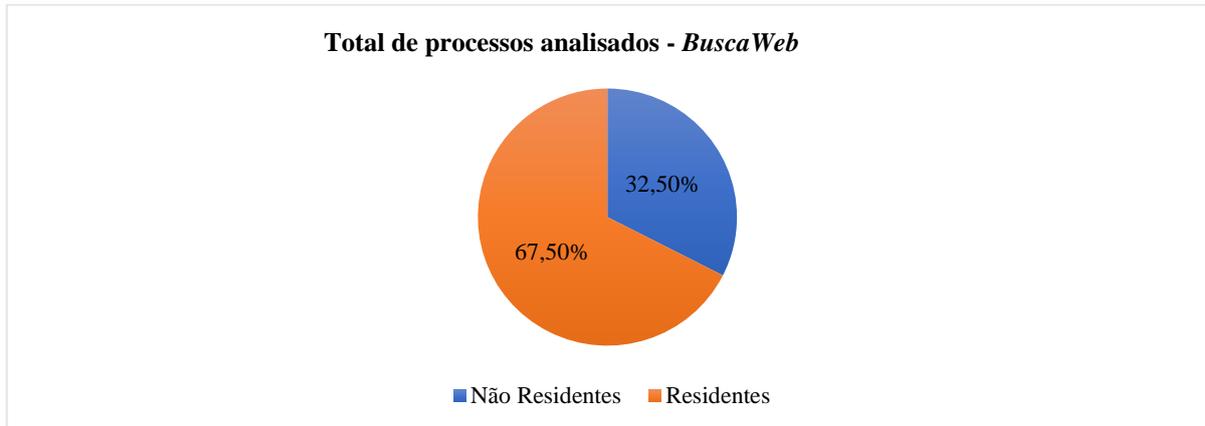
Gráfico 2 – Total de pedidos de exame prioritário conforme origem do depositante recuperados no *BuscaWeb*

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023).

Foram recuperados inicialmente, no *BuscaWeb*, 160 resultados e, no DII, 18.026 registros individuais. Tais resultados, entretanto, abrangem diferentes áreas tecnológicas ligadas ao produto fertilizante, mas todos os resultados do DII contêm o *IPC GREEN INVENTORY – C05F* e outras classificações, e, exclusivamente/somente, o *IPC GREEN INVENTORY – C05F* contém o resultado de 6.379 patentes no DII.

Os dados obtidos pelo *BuscaWeb* foram consolidados. Foi analisado um total de 160 pedidos. Dos 160 resultados, 95 (59,37%) utilizam o código C05F. Resultados repetidos e não pertinentes, selecionados por leitura de título e/ou resumo foram excluídos, sendo obtidos 108 documentos brasileiros/residentes e 52 resultados para estrangeiros/não residentes, ou seja, depósitos brasileiros referentes a tecnologias de fertilizantes orgânicos ou de resíduos correspondem a 68% dos registros (Gráfico 3).

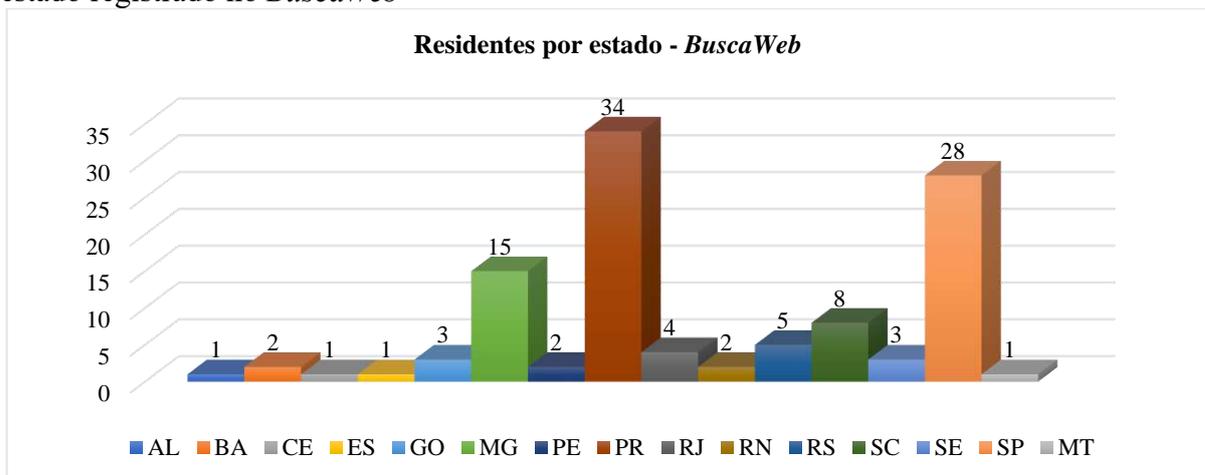
Gráfico 3 – Total de registros de pedidos de exame prioritário de patentes analisados no *BuscaWeb*



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023).

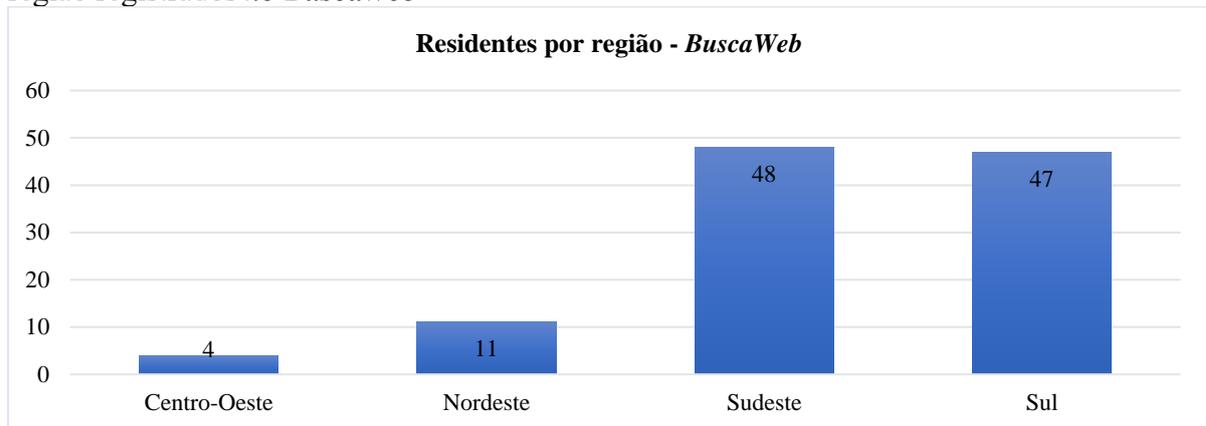
Entre os não residentes, destacam-se os Estados Unidos da América (EUA) com 14 documentos de pedidos de patentes; Alemanha com 05 documentos; Austrália, Canadá e Japão com 04 documentos cada um; França e Holanda com 03 documentos cada um e, finalmente, a China com apenas 02 documentos. Em se tratando dos residentes, cumpre destacar que o estado do Paraná assume posição de destaque, com 34 pedidos de patentes registrados, seguido dos estados de São Paulo (28 pedidos) e Minas Gerais (15 pedidos). Tal cenário também evidencia as regiões Sudeste (48 pedidos) e Sul (47 pedidos) como à frente na corrida brasileira pela inovação tecnológica voltada ao produto fertilizante. Os Gráficos 4 e 5 desenham tal cenário.

Gráfico 4 – Distribuição de pedidos de exame prioritário de patentes residentes conforme estado registrado no *BuscaWeb*



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023).

Gráfico 5 – Distribuição de pedidos de exame prioritário de patentes residentes conforme região registrados no *BuscaWeb*



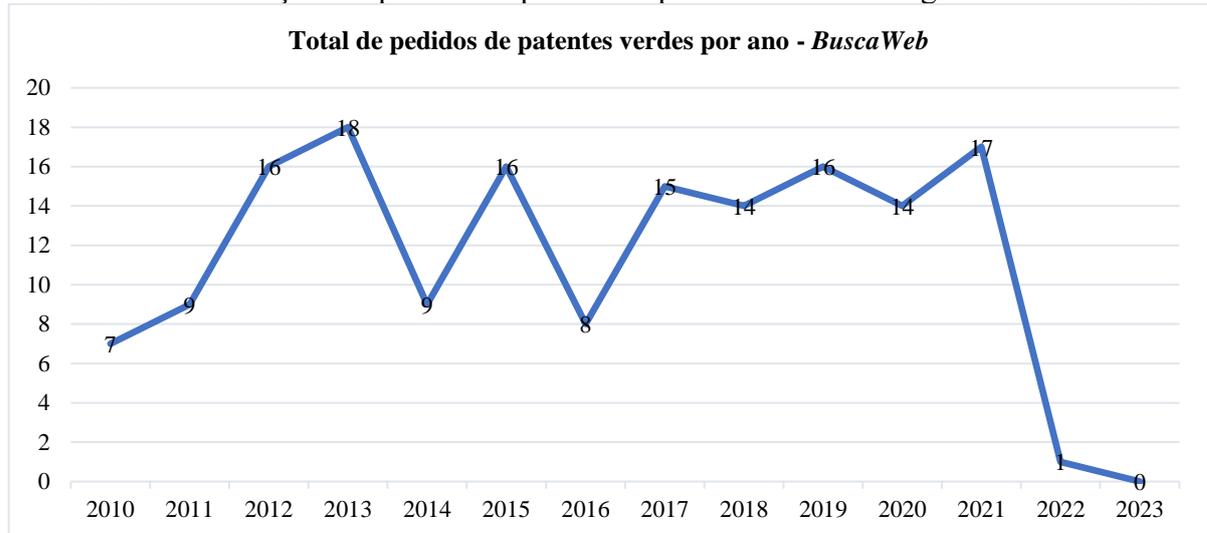
Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023).

No que se refere aos resultados do DII, prospecção realizada no dia 25/07/2023, o procedimento iniciou-se com a busca no *Topic* com o termo *fertilizer** e com o período de pesquisa já definido, ou seja, de 04/01/2010 a 07/07/2023. Foi recuperado o total de 139.294 registros. Na segunda etapa, utilizaram-se, no filtro *Topic*, os termos *fertiliser* AND (organic* OR residue*)* com o mesmo período, sendo recuperados 57.199 resultados. Na terceira etapa, refinando a busca, foi utilizado o filtro com o *IPC Green Inventory* da WIPO – C05F – por meio do qual foi obtido o total de 18.026 resultados contendo o IPC C05F, assim como outros códigos de classificação. Na quarta etapa, utilizou-se o filtro “área do conhecimento” Agricultura e foi recuperado o total de 17.974 resultados. E por último, refinou-se a busca utilizando somente os resultados que continham exclusivamente o *IPC Green Inventory* da WIPO – C05F sendo obtido o total de 6.379 depósitos. Ressalta-se que a última etapa do refinamento da prospecção foi realizada manualmente com filtro na planilha *Excel®*.

Dessa forma, foram analisados os resultados da última etapa, e todos esses resultados foram utilizados para fins exploratórios e comparativos, principalmente devido à inviabilidade de realização de filtros específicos como leitura de títulos e resumos, de forma análoga ao que foi realizado na base de dados *BuscaWeb* utilizadas para a busca e prospecção.

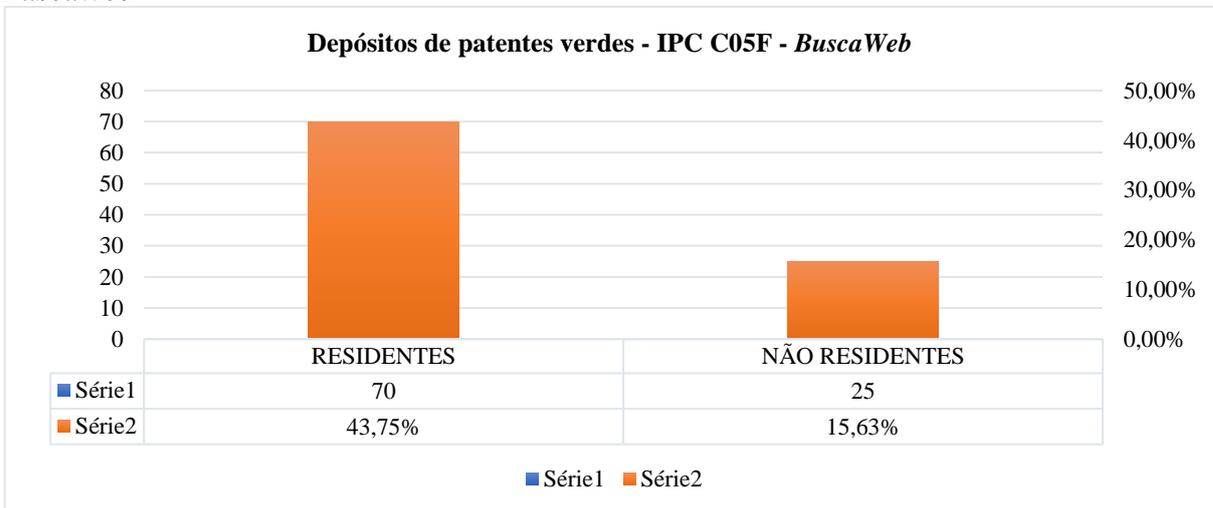
Os dados obtidos no DII foram correlacionados com os códigos *IPC Green Inventory* da WIPO para verificar o percentual de tecnologias do produto fertilizante sendo considerado como orgânico ou que utilizam resíduos e que podem ser classificados como patentes verdes.

O Gráfico 6 mostra a distribuição temporal de depósitos de patentes no Brasil registrados no *BuscaWeb*.

Gráfico 6 – Distribuição temporal de depósitos de patentes no Brasil registrados no *BuscaWeb*

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023).

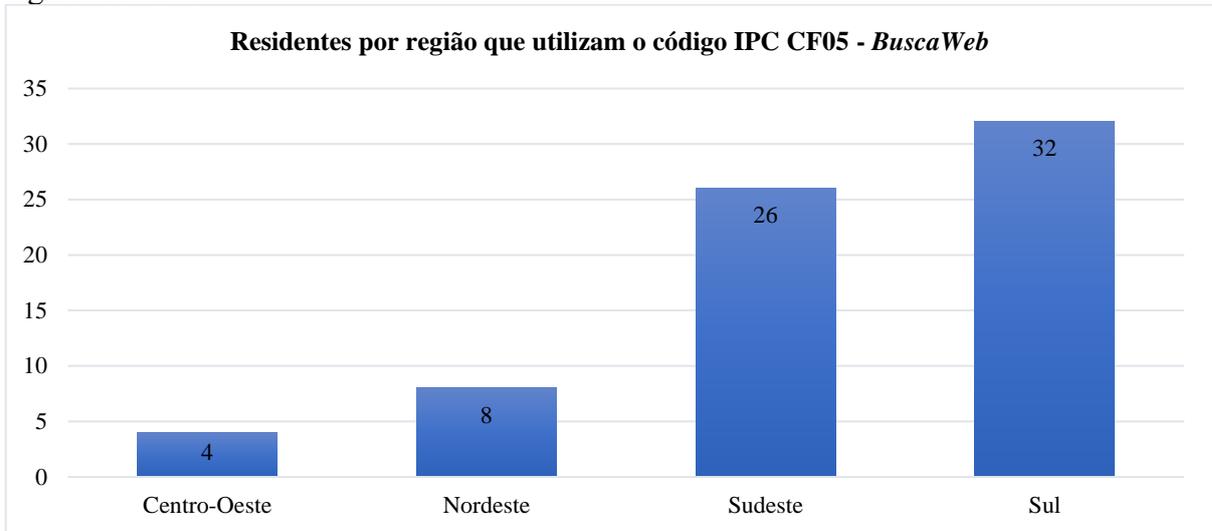
O refinamento da busca voltada para pedidos que continham o código C05F do *IPC Green Inventory* da WIPO mostra que, dentre o total de 95 (59,37%) pedidos de patentes com baseados no código, 70 (43,75%) são de residentes em detrimento de 25 (15,63%) de não residentes, conforme ilustra o Gráfico 7.

Gráfico 7 – Distribuição dos depósitos de patentes código IPC C05F Brasil registrados no *BuscaWeb*

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023).

Dentre os residentes depositários de patentes com o código IPC C05F Brasil registrados no *BuscaWeb*, a região predominante foi a região Sul, com 32 pedidos, seguida da região Sudeste, com 26 pedidos, segundo mostra o Gráfico 8.

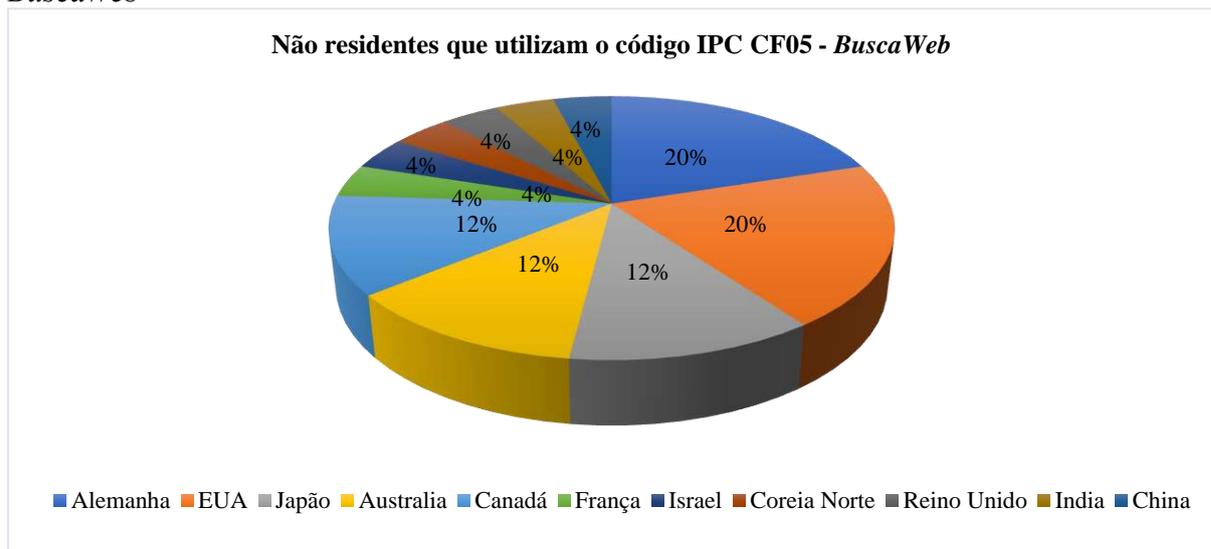
Gráfico 8 – Distribuição dos depósitos dos residentes de patentes com código IPC C05F Brasil registrados no *BuscaWeb*



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023).

Já no que se referiu aos pedidos de patentes de não residentes especificamente relativos ao código IPC C05F Brasil registrados no *BuscaWeb*, o Gráfico 9 aponta que a Alemanha e os Estados Unidos foram responsáveis pelo depósito de 5 (20%) pedidos cada um, seguidos de Japão, Austrália e Canadá, cada um com 3 (12%) pedidos registrados. Países como França, Israel, Coreia do Norte, Reino Unido, Índia e China contam com 1 (4%) pedido de depósito de patente verde referente ao código IPC C05F.

Gráfico 9 – Países dos não residentes que utilizam o código IPC C05F Brasil registrados no *BuscaWeb*

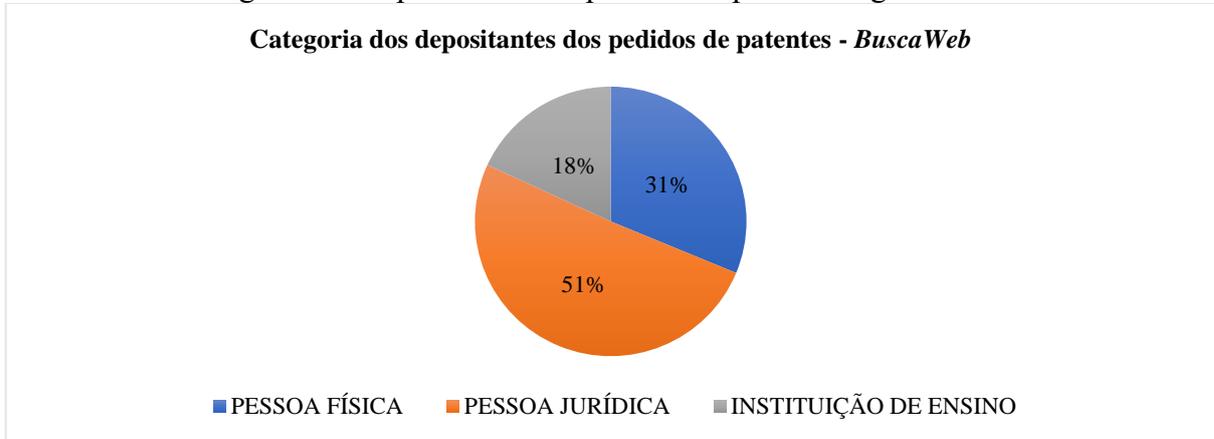


Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023).

Com relação à categoria dos depositantes de pedidos de patentes, do total de 160 registros, a maioria é de pessoas jurídicas, com 81 (50,63%/~51%) dos pedidos, seguida de 50

(31,25%/~31%) de pedidos registrados por pessoa física e 29 (18,13%/~18%) por instituições de ensino, segundo mostra o Gráfico 10.

Gráfico 10 – Categoria dos depositantes dos pedidos de patentes registrados no *BuscaWeb*



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023).

Conforme apresentado na Tabela 1, a partir dos dados extraídos do DII, com busca expandida para o mundo, e trabalhando somente com resultados que continham exclusivamente o *IPC Green Inventory* da WIPO – C05F, foi obtido o total de 6.379 depósitos.

A evolução temporal apresentou uma tendência crescente ao longo dos anos com 125 documentos em 2010; 493 documentos em 2015; 638 em 2020; 880 em 2021; 861 em 2022 e 241 em 2023. O resultado em 2022 e 2023 não é completo, pois, em primeiro lugar, deve-se considerar que o ano não está completo e que alguns pedidos ainda estão no período de sigilo de 18 meses e não estão contabilizados.

Tabela 1 – Evolução temporal no mundo dos pedidos de patentes registrados no DII com IPC C05F

PATENTES CONCEDIDAS - DII - IPC C05F	
Ano	Número de pedidos de patentes
1986	1
2003	3
2004	1
2005	2
2006	1
2007	4
2008	2
2009	16
2010	125
2011	168
2012	248
2013	338

2014	361
2015	493
2016	483
2017	437
2018	527
2019	549
2020	638
2021	880
2022	861
2023	241
Total	6.379

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023).

De modo geral, no mundo, observa-se um aumento significativo no quantitativo de documentos, levando em conta que, em 2010, foram encontrados 125 documentos e, em 2021, 880 documentos, ou seja, um aumento de 604% nos pedidos de patentes que continham exclusivamente o *IPC Green Inventory* da WIPO – C05F. Para fins exploratórios qualitativos, pode-se destacar a evolução temporal crescente na ordem de centenas de documentos, de 2010 em diante, de publicações envolvendo fertilizantes orgânicos ou derivados de resíduos no mundo, perfil não identificado de forma expressiva no Brasil.

Quanto à Classificação Internacional de Patentes (IPC), a busca primária por meio do *BuscaWeb* resultou em 160 documentos, correspondentes a subclasses da CIP, que continham exclusivamente o *IPC Green Inventory* da WIPO – C05F. As subclasses obtidas anteriormente foram selecionadas para aplicação do filtro para a busca no DII, obtendo-se inúmeras subclasses distintas, que resultaram em 18.026 documentos. Entre códigos IPC, a partir dos mais de 18.000 resultados mundiais, foi realizada nova filtragem para correlacioná-los exclusivamente com o código *IPC Green Inventory* da WIPO – C05F.

Quanto aos depositantes por país na busca mundial na base de dados DII, do total de 18.026 documentos, o Brasil apresenta 93 documentos ao longo do recorte de tempo da busca para patentes relacionadas fertilizantes orgânicos ou derivados de resíduos. Todos os depósitos de patentes apresentam o *IPC Green Inventory* da WIPO – C05F e outros relacionados. Neste aspecto, o Brasil alcança o 7º lugar, ao passo que a China se destaca em 1º lugar com 16.193 documentos; República da Coreia com 377 documentos; Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI/WIPO) com 229 documentos; Rússia com 195 documentos; EUA com 165 documentos; Japão com 126 documentos em 6º lugar, conforme mostra a Tabela 2.

Tabela 2 – Nacionalidade dos pedidos de patentes registrados no DII com IPC C05F

NACIONALIDADE DOS PEDIDOS DE PATENTES DII com IPC C05F – Fertilizantes orgânicos/derivados de resíduos	
País	Número de pedidos de patentes
China	16.193
República da Coreia	377
WIPO	229
Federação Russa	195
Estados Unidos da América	165
Japão	126
Brasil	93

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023).

Ainda quanto aos depositantes por país, refinando a busca para depósitos de patentes exclusivamente com o código C05F do *IPC Green Inventory* da WIPO, com o total de 6.379 documentos, tem-se um total de 39 documentos depositados pelo Brasil, atingindo o 5º lugar. Cumpre destacar a possibilidade de que as patentes verdes referentes ao produto fertilizante requeridas por outros países, mas que não foram depositadas no Brasil, podem ser usadas pelas indústrias nacionais, principalmente no que se refere a empresas filiais de multinacionais com sede no país.

No mundo, os 20 maiores países depositantes de pedidos de patente referentes a fertilizantes orgânicos ou utilizando resíduos estão apresentados na Tabela 3 (abaixo). Destaca-se a China em primeiro lugar com 5.756 depósitos, seguida da Rússia com 127 documentos, República da Coreia com 110 depósitos e Indonésia com 40 depósitos de pedidos de patentes e, finalmente, o Brasil com 39 documentos.

Tabela 3 – Nacionalidade dos maiores depositantes de pedidos de patentes registrados no DII com IPC C05F

NACIONALIDADE DOS MAIORES DEPOSITANTES DE PEDIDOS DE PATENTES DII com IPC C05F – Fertilizantes orgânicos/derivados de resíduos	
País	Número de pedidos de patentes
China	5.756
Federação Russa	127
República da Coreia	110
Indonésia	40
Brasil	39
Filipinas	37
Taiwan	36
WIPO	28
Vietnã	23
Estados Unidos da América	19
Índia	15

Alemanha	14
Romênia	12
Japão	11
México	11
Polônia	11
Turquia	11
Austrália	10
Bielo-Rússia	10
Espanha	10

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023).

É certo que todos os 39 pedidos de patentes do Brasil utilizam o código C05F referente à produção de fertilizantes orgânicos ou de resíduos. Ainda com relação a esse ponto, é possível destacar, na base de dados DII, o tipo de depositante: se pessoa física, pessoa jurídica ou instituições de ensino, segundo mostra a Tabela 4.

Tabela 4 – Tipo de depositante de pedido de patente na DII com IPC C05F

Tipo	Número de pedidos de patentes	
Pessoa jurídica	4.639	72,72%
Pessoa física	1.294	20,28%
Instituições de Ensino	446	7%
Total	6.379	100%

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023).

A situação legal corresponde à categorização do documento de patente entre domínio público e vigente. No Brasil, 80 dos 160 documentos de patentes, isto é, 50%, estão em domínio público; 25 foram concedidos, e os 55 restantes estão em processamento, por exemplo, pedidos de 2022 que foram publicados e que não tiveram pedido de exame efetivado ou pedidos que já estão em exame sem decisão. Os motivos para pedidos em domínio público incluem, por exemplo, arquivamentos por ausência de solicitação de pedido de exame, arquivamento por não pagamento de anuidade. A Tabela 5 e o Gráfico 11 ilustram tal cenário:

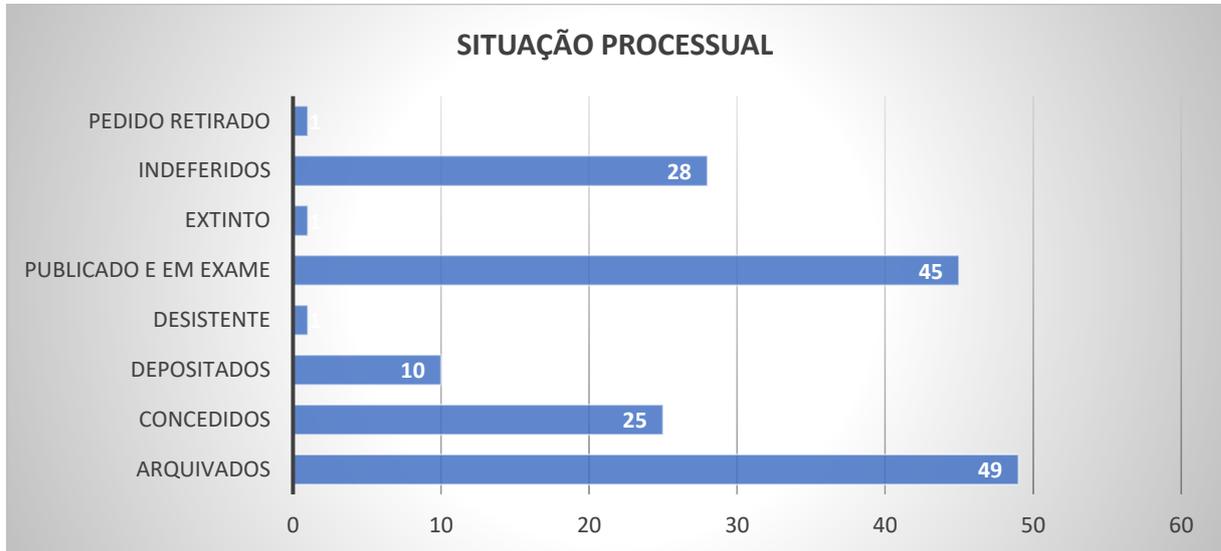
Tabela 5 – Situação dos processos de pedidos de patentes produto fertilizante IPC C05F no Brasil – *BuscaWeb*

SITUAÇÃO DOS PROCESSOS DE PEDIDOS DE PATENTES PRODUTO FERTILIZANTE IPC C05F – BRASIL - <i>BuscaWeb</i>	
Arquivado	49
Concedido	25
Depositado	10
Desistente	1
Publicado e em exame	45
Extinto	1

Indeferidos	28
Pedido Retirado	1

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2023).

Gráfico 11 – Situação processual dos pedidos de patentes do produto fertilizante IPC C05F no Brasil



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo (2023).

Nesse ponto cumpre destacar que pedidos deferidos e/ou concedidos são aqueles que preencheram os requisitos necessários para a patenteabilidade; pedidos indeferidos são aqueles que não obtiveram êxito e, conseqüentemente, não obterão a concessão da patente; pedidos em processamento ou em exame são os que estão em trâmite e que ainda não possuem uma decisão de mérito; pedidos extintos são aqueles que não se encaixam nos requisitos previamente estabelecidos para o exame prioritário de patentes; pedidos arquivados são os que, por algum motivo legal, tiveram seu processamento interrompido sem resolução de mérito e, por fim, os pedidos com desistência ou anulados são aqueles que não atenderam a uma exigência formal ou que o solicitante optou por retirar o pedido de exame de concessão da patente em estudo (INPI, 2023).

5 Considerações finais

Ao realizar prospecção patentária do produto fertilizantes que fazem uso do código IPC C05F dada sua relevância para o agronegócio no Brasil e a necessidade do fomento e desenvolvimento de tecnologias a fim de buscar soluções sustentáveis para o atual panorama de dependência do mercado externo e atendimento à demanda nacional, viu-se que, dentro dos

pedidos de patentes de fertilizante orgânico e/ou com utilização de resíduos, os pedidos de exame prioritário de patentes verdes ainda têm pouca representatividade. Este é um cenário que pode ser considerado preocupante tendo em vista tanto o contexto proposto como o valor que a patente tem ao resguardar informações atualizadas sobre determinada tecnologia, bem como a sua representatividade e peso em relação a aspectos industriais, o que reforça o entendimento de desempenhar papel chave no setor econômico. Ademais, as patentes carregam importante valor econômico o que faz com que grandes empresas detenham grandes fatias do mercado industrial, justamente por estarem diretamente ligadas ao desenvolvimento e à inovação, além de conhecerem todos os caminhos para o patenteamento, o que permite investimento em mais recursos, promovendo o patenteamento de novos produtos e tecnologias. Também conforme apontou o estudo, dentre tais pedidos, o fato de a maioria ser de requerentes com nacionalidade brasileira demonstra a noção de que o Brasil começa a ampliar a cooperação regional em pesquisa, desenvolvimento e inovação, a fim de estimular sua retomada econômica. Ainda, a distribuição temporal de depósitos de patentes verdes no país é pequena e demonstra ser preciso avançar muito os esforços nacionais para a promoção da ciência, tecnologia e inovação.

Em se tratando especificamente do produto fertilizante, o cenário dos pedidos de patentes registrados unicamente com o código IPC C05F de maioria de origem estrangeira demonstra a necessidade de o Brasil voltar-se para a questão da competitividade, no sentido de que empresas, instituições e inventores nacionais possam obter e criar vantagens sobre as patentes não residentes, aumentando o investimento em tecnologia, inovação e patenteamento, ao mesmo tempo em que se evita que terceiros façam uso indevido dos seus inventos. Tais dados se refletem, ainda, no expressivo aumento de 604% nos pedidos de patentes com o mesmo código, seja em nível mundial, seja no comparativo entre a nacionalidade dos pedidos de patentes registrados, tendo em vista a superioridade de países como a China, República da Coreia e Federação Russa que, por sua vez, são os países mais importantes em termos de vendas externas de fertilizantes em um mercado mundial de cerca de 100 milhões de toneladas.

O panorama nacional dos pedidos de patentes com o código C05F referente à produção de fertilizantes orgânicos e/ou de resíduos mostra que pessoas físicas figuram como os maiores requerentes, bem como a situação processual de tais pedidos, com cerca de 15,62% de pedidos já concedidos dentre pedidos em análise, arquivados, extintos, indeferidos e retirados vem reforçar a necessidade de o Brasil seguir no caminho do incentivo à ciência, tecnologia e inovação em prol da pesquisa e do desenvolvimento das tecnologias limpas e, no que se refere aos fertilizantes como objeto do estudo, dada sua contribuição para um dos setores mais importantes para a economia do país. Nesse contexto, a possibilidade de mapeamento patentário

acerca da disponibilidade ou não do produto em discussão no Brasil desponta não apenas como perspectiva futura de estudo, mas também como a viabilidade de se identificar se as empresas do ramo fazem uso ou não das patentes na elaboração de formulação do produto em discussão.

Finalmente, o estudo reforça que estudos prospectivos em documentos de patentes confirmam sua relevância no que se refere à análise e formulação de um cenário de tendências e que, para o desenvolvimento tecnológico sustentável, o patenteamento verde é fundamental para que seja possível criar e estabelecer condições a fim de mitigar os problemas ambientais em consonância com o crescimento econômico e desenvolvimento tecnológico do país.

Referências

ANTUNES, A. M. S.; PARREIRAS, V. M. A.; QUINTELA, C. M.; RIBEIRO, N. M. Métodos de prospecção tecnológica, inteligência competitiva e *foresight*: principais conceitos e técnicas. In: RIBEIRO, N. M. (org.). **Prospecção tecnológica**. Salvador: IFBA, 2018. p. 19-108.

BITTENCOURT, M. Preço dos fertilizantes 2023: veja as previsões do mercado. **Gestão do Agronegócio**, 23/03/2023. Disponível em: <https://blog.perfarm.com/preco-dos-fertilizantes/>. Acesso em: 16 jun. 2023.

BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS. INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Patentes verdes**. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/>. Acesso em: 8 jun. 2023.

CASTRO, N. R.; SILVA, A. F.; GILIO, L. Desempenho e inter-relações do setor de fertilizantes: uma análise segundo a ótica de insumo-produto. **Planejamento e Políticas Públicas**, Brasília, v. 56, p. 158, out./dez. 2020.

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ. Centro de estudos avançados em economia aplicada. **PIB do agronegócio brasileiro**. Piracicaba: ESALQ/USP, 11 jul. 2024. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx#:~:text=Com%20base%20nesse%20desempenho%2C%20o,do%20primeiro%20trimestre%20de%202024>. Acesso em: 3 ago. 2023.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Visão 2030**: o futuro da agricultura brasileira, Brasília, DF, 2018. 212p. il. color. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/10180/9543845/Vis%C3%A3o+2030+-+o+futuro+da+agricultura+brasileira/2a9a0f27-0ead-991a-8cbf-af8e89d62829?version=1.1>. Acesso em: 3 jul. 2023.

FACHIN, R. Agricultura 4.0: revolução tecnológica no campo. **Revista Cultivar**, Porto Alegre, 25 jun. 2018. Artigos. Disponível em: <https://www.grupocultivar.com.br/artigos/agricultura-4-0-revolucao-tecnologicano-campo>. Acesso em: 14 jun. 2023.

FERNANDES, Mariana Cristina Santos. **Estudo da indústria de fertilizantes nitrogenados: fontes, produção, mercado e impacto ambiental.** 2022. Monografia (Bacharel em Engenharia Química) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2022.

GILIO, L.; RENNÓ, N. **O crescimento do agronegócio realmente tem se refletido em maior renda para agentes do setor?** Artigo. *In:* Opinião. CEPEA, 03/09/2018. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/opiniaio-cepea/o-crescimento-do-agronegocio-realmente-tem-se-refletido-em-maior-renda-para-agentes-do-setor.aspx>. Acesso em: 7 jun. 2023.

GONÇALVES, M. F. P. **Emprego de fertilizantes no setor agrícola brasileiro: cenário internacional, demanda por insumos e rotas alternativas de produção.** 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia – título de Engenheiro Agrônomo) – Universidade do Sul de Santa Catarina, Santa Catarina, 2022.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA E APLICADA. **Agronegócio brasileiro começa 2023 com superávit de US\$ 8,69 bilhões.** Artigo. 10/02/2023. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/categorias/45-todas-as-noticias/noticias/13523-agronegocio-brasileiro-comeca-2023-com-superavit-de-us-8-69-bilhoes>. Acesso em: 6 jun. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Patentes verdes.** Rio de Janeiro: INPI, 2012. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/>. Acesso em: 8 jun. 2023.

LOPES, A. S.; GUILHERME, L. R. G. Fertilidade do solo e produtividade agrícola. *In:* NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V. V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. (ed.). **Fertilidade do solo.** Viçosa: SBCS, 2007.

LOPES, D.; LOWERY, S.; PEROBA, T. L. C. Crédito rural no Brasil: desafios e oportunidades para promoção da agropecuária sustentável. **Revista do BNDES**, Brasília, v. 45, n. 1, p. 155-196, 2016.

LUCAS, F.; CAMPOS, F. L. S. Prospecção tecnológica voltada para o agronegócio. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 16, n. 4, Edição Prospect, p. 952-965, maio de 2023.

MOURA, A.M. de; GABRIEL JÚNIOR, R.F.; MAGNUS, A.P.M. *et al.* Panorama das patentes depositadas no Brasil: uma análise a partir dos maiores depositantes de patentes na base Derwent Innovations Index. **Brazilian Journal of Information Studies: Research Trends**, Marília, v. 13, n. 2, p. 59-68, 2019.

OLIVEIRA, L. K. da S.; LOPES, R. S.; SANTOS, W. J. C. dos. Relevance of agribusiness in the brazilian economy. **Research, Society and Development**, Itajubá, v. 11, n. 16, p. e443111638493, 2022. doi: 10.33448/rsd-v11i16.38493. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/38493>. Acesso em: 9 jun. 2023.

OLIVEIRA, T. J. A; DONER, S. H.; ALMEIDA, R. E. M. A dependência do agronegócio brasileiro em relação aos fertilizantes importados. **Informe GEPEC**, Toledo, v. 27, n. 1, p. 363-383, 2023.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL. **International Patent Classification**. Genebra, CH: Wipo, [2023]. Disponível em: <
<https://www.wipo.int/classifications/ipc/es/index.html>>. Acesso em: 9 June. 2023.

RIBEIRO, P. H. **Contribuição ao banco de dados brasileiro para apoio à avaliação do ciclo de vida: fertilizantes nitrogenados**. 2009. Tese (Doutorado em Engenharia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

SALGADO, E. S.; FRANCHI, R. A. da S. Tecnologias verdes: o papel das patentes verdes para inovação, preservação e desenvolvimento sustentável. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, Miami, v.17, n.8, p.1-17, e03331, 2023.

SANTOS, R. R. dos; MARTINEZ, M. E. M.; REIS, M. C. dos. Mapeamento patentário sobre fertilizantes em um cenário brasileiro. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 14, n. 1, p. 195-207, março, 2021.

SILVA, L. A.; FERNANDES, N. M. A cadeia produtiva de adubos e fertilizantes. *In*: Encontro Científico de Gestão Portuária. Santos: **Anais do II Encontro Científico de Gestão Portuária: Redes de Empresas e Cadeias Produtivas**, 2015. v. 1, n. 1, p. 1-15.

SILVA, D. R. G.; LOPES, A. S. Princípios básicos para formulação e mistura de fertilizantes. **Boletim Técnico**, Lavras, n. 89, p. 1-46, 2012.

SILVA JÚNIOR, A. F.; RODRIGUES, E. F. R.; SIMÃO, L. *et al.* Agricultura 4.0: uma visão geral das inovações tecnológicas no aumento da produtividade agrícola. *In*: **Sociedade 5.0: Educação, Ciência, Tecnologia e Amor**, Recife, V COINTER PDVAgro, 2020. Inovação, Gestão e Sustentabilidade na Agroindústria. Congresso Internacional da Agroindústria, 10 e 11 de junho, CIAGRO, 2021. Disponível em:
<https://ciagro.institutoidv.org/ciagro2021/uploads/739.pdf>. Acesso em 15 jun. 2023.

2.3 Artigo 3 - PROSPECÇÃO PATENTÁRIA: MAPEAMENTO DOS DEPÓSITOS DE PEDIDOS DE PATENTE DO PRODUTO FERTILIZANTE COMO TECNOLOGIA VERDE NA ÚLTIMA DÉCADA

Resumo

O objetivo do presente estudo é realizar prospecção patentária do produto fertilizante. A justificativa para tal proposta encontra lugar na relevância e aplicação das informações que os documentos de patentes são capazes de fornecer acerca de uma invenção. Ademais, considera o atual cenário de dependência do Brasil na importação de fertilizantes tendo em vista sua posição no agronegócio mundial. Para tanto, o estudo desenvolve análise refinada dos pedidos de patentes na base de dados *Derwent Innovations Index*, com o código C05F do *IPC Green Inventory*, da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), obedecendo a um recorte temporal entre o ano de 1986 e o período de 2010 e 2023. Dentre os principais resultados, o estudo demonstra que as informações tecnológicas contidas nos documentos de patentes podem ser úteis para o Brasil no desenvolvimento de tecnologias ambientalmente amigáveis. A fim de corroborar essa afirmação, tem-se o total de 6.337 invenções com o código IPC C05F que não estão depositadas no país e que podem ser analisadas, estudadas e

aproveitadas no país, uma vez que não estão patenteadas em seu território. Ao apontar a evolução exponencial dos pedidos de depósitos de patentes com o código C05F do *IPC Green Inventory* da OMPI no mundo, o estudo demonstra que a China é o país com maior número de pedidos de depósitos de patentes com o referido código, via PCT (n=6.476 pedidos). Em contrapartida, a análise demonstra que, excluindo a China, o Brasil atinge o *ranking* de 5º lugar em número de depósito de patentes (n=45). Contudo, tal cenário expõe o número reduzido de pedidos quando em comparação com a Rússia (n=153) e Coreia do Sul (n=143). O estudo também mostra serem reduzidos os pedidos de patentes com o código C05F do *IPC Green Inventory* da OMPI por ano, por parte do Brasil, quando em comparação com outros países, sendo menos de 5 depósitos no período, evidenciando a discrepância entre a necessidade que o país tem em consumir o produto fertilizante e sua presença no agronegócio mundial. Em conclusão, a presente prospecção patentária destaca a importância da pesquisa em tecnologias ambientalmente sustentáveis, principalmente quando se fala em agronegócio brasileiro, bem como demonstra existir muita tecnologia que pode ser utilizada no Brasil a custo zero tendo em vista as informações contidas nos documentos de patentes no mundo.

Palavras-chave: Fertilizantes; Informação tecnológica; Patentes; Prospecção patentária.

Abstract

The aim of this study is to carry out a patent search for a fertilizer product. The justification for this proposal lies in the relevance and application of the information that patent documents can provide about an invention. It also takes into account Brazil's current dependence on fertilizer imports, given its position in world agribusiness. To this end, the study carries out a refined analysis of patent applications in the Derwent Innovations Index database with code C05F from the IPC Green Inventory of the World Intellectual Property Organization (WIPO), with a time frame between 1986 and the period between 2010 and 2023. Among the main results, the study shows that the technological information contained in patent documents can be useful for Brazil in developing environmentally friendly technologies. To corroborate this statement, there are a total of 6,337 inventions with the IPC code C05F that have not been filed in the country and which can be analyzed, studied and used in the country, since they have not been patented in its territory. By pointing out the exponential evolution of patent applications with the WIPO IPC Green Inventory code C05F around the world, the study shows that China is the country with the highest number of patent applications with this code, via the PCT (n=6,476 applications). On the other hand, the analysis shows that, excluding China, Brazil ranks 5th in the number of patent filings (n=45). However, this scenario exposes the low number of applications when compared to Russia (n=153) and South Korea (n=143). The study also shows that the number of patent applications with WIPO IPC Green Inventory code C05F per year in Brazil is low when compared to other countries, with less than 5 filings in the period, highlighting the discrepancy between the country's need to consume the fertilizer product and its presence in world agribusiness. In conclusion, this patent search highlights the importance of research into environmentally sustainable technologies, especially when it comes to Brazilian agribusiness, as well as demonstrating that there is a lot of technology that can be used in Brazil at zero cost, given the information contained in patent documents around the world.

Keywords: Fertilizers; Technological information; Patents; Patent prospecting.

1 Introdução

As patentes são um título de propriedade temporária, outorgado pelo Estado, aos inventores ou autores ou outras pessoas físicas ou jurídicas detentoras de direitos sobre a criação (Instituto Nacional da Propriedade Industrial, 2020).

Os detalhes contidos em documentos de patentes são uma rica fonte de informações tecnológicas e jurídicas que, muitas vezes, não podem ser encontradas em outras publicações. Os documentos de patentes podem fornecer todas as informações que foram registradas e publicadas sobre uma invenção ou, ainda, as informações incluídas nos arquivos de patentes que estão sendo considerados (Cunha; Volpato; Pedronc, 2023).

A informação tecnológica fornecida pelas patentes baseia-se na informação fornecida pelo requerente, mesmo quando está pendente de aprovação. Isso significa ser possível tanto encontrar aplicações e questões técnicas em geral acerca da invenção como ajudar a determinar a liberdade de operação em cada território. Em suma, as patentes não só conferem ao titular o direito exclusivo de utilização de uma invenção, mas também revelam uma riqueza de informações sobre todos os tipos de documentos tecnológicos (Oliveira *et al.*, 2005; Singh; Chakraborty; Vincent, 2016).

Por suas características, as patentes desempenham um papel importante no desenvolvimento de novas tecnologias através de financiamento, investigação e desenvolvimento, uma vez que incentiva a inovação nas pequenas e médias empresas, nas indústrias, nas instituições de investigação e no mundo acadêmico. Além disso, têm participação fundamental no desenvolvimento econômico de um país.

O Brasil, o quinto maior país em área e população e o maior em termos de terras aráveis, está entre os poucos países com potencial para aumentar a produtividade agrícola. Nas últimas duas décadas, o país vem consolidando sua posição como grande produtor de *commodities* agrícolas e produtos alimentícios relacionados, bem como fornecedor para os mercados internacionais (Farias *et al.*, 2021). A expansão contínua do comércio e a diversificação de mercados e produtos continuam no centro da estratégia de crescimento agrícola do Brasil. No entanto, os aumentos nos custos de fertilizantes, importante insumo para a produção agrícola representa um desafio ao crescimento a longo prazo da agricultura brasileira (Oliveira; Doner; Almeida, 2023). Ao mesmo tempo em que o Brasil é um dos maiores líderes mundiais no agronegócio, é também um dos maiores importadores de fertilizantes, evidenciando a necessidade de mais pesquisa e inovação em tecnologia.

Frente a tais considerações, surge o questionamento: “Qual a relevância do mapeamento dos depósitos de pedidos de patentes acerca do produto fertilizante tendo em vista a tecnologia e informação contida nesses documentos?”

Desse modo, o estudo tem o objetivo geral de realizar prospecção patentária do produto fertilizante a fim de demonstrar a importância da informação tecnológica contida nos documentos de patentes. Quanto aos objetivos específicos, o estudo pretende apresentar uma análise refinada dos pedidos de patentes na base de dados *Derwent Innovations Index* (DII) acerca de pedidos de patentes com o código C05F do *IPC Green Inventory* da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), bem como identificar pedidos de patentes que não foram depositados no Brasil e que podem ser explorados pela indústria nacional na produção de fertilizantes. Para tanto, através de uma revisão da literatura pertinente, conceitua as patentes e contextualiza sua relevância como fonte de informação técnica e especializada. Em seguida, o estudo discorre acerca das peculiaridades e vantagens da pesquisa em bancos de dados de patentes, no que se refere à investigação de técnica anterior que possa ser relevante para uma invenção potencialmente patenteável. Ainda, o estudo volta-se para o produto fertilizante, objeto da pesquisa, a fim de desenvolver a prospecção patentária ora proposta.

2 Desenvolvimento

A Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) define a patente como um direito exclusivo concedido pelo Estado a uma invenção, que é um produto ou processo que, em geral, fornece uma nova maneira de fazer algo ou que oferece uma nova solução técnica para um problema já existente. De fato, a patente foi um dos primeiros tipos de propriedade intelectual a ser reconhecido nos sistemas jurídicos modernos. Ao patentear uma invenção, o titular da patente obtém direitos exclusivos sobre a invenção, o que significa que pode impedir qualquer pessoa não autorizada de usar, fabricar ou vender sua invenção. Em troca, o titular da patente concorda em divulgar ao público todas as informações técnicas sobre a invenção nos documentos de patente publicados. A patente tem prazo de validade limitado, geralmente de 20 anos. Ao final do prazo de validade da proteção da patente, qualquer pessoa pode fazer uso das suas informações (*World Intellectual Property Organization – WIPO, 2023*).

Na prática, o sistema de patentes visa a beneficiar a todos. A possibilidade de maximizar os lucros relativos aos produtos ou processos patenteados durante o prazo de validade de proteção da patente permite que empresas e inventores sejam recompensados pelos seus esforços em pesquisa, desenvolvimento e tecnologia, incentivando a inovação, algo que

beneficia a sociedade como um todo. Ademais, a divulgação da invenção e dos documentos de patentes agrega o conjunto de conhecimentos públicos, permitindo que mais pesquisas e invenções sejam produzidas e compartilhadas (Tidwell; Liotta, 2012; WIPO, 2015).

As patentes são consideradas elementos-chave para mensurar o avanço das tecnologias nos países e, mais importante, seu impacto no desenvolvimento. Isso se deve ao fato de que tanto permitem a obtenção de benefícios monetários através da comercialização, venda ou licenciamento da tecnologia como são um reflexo do dinamismo da produção de conhecimento e avanços tecnológicos que, por sua vez, têm um impacto positivo nos governos e nas sociedades (Trappey *et al.*, 2023). A monitorização da atividade inventiva se dá pela disponibilidade e facilidade de acesso a informações sobre as patentes, mais especificamente através da atualização periódica dos bancos de dados pelos Escritórios de Propriedade Intelectual espalhados pelo mundo. A análise das estatísticas de patentes ajuda a conhecer não apenas o crescimento do país em termos de pedidos de registro e concessões, mas também de tendências tecnológicas, mercados priorizados ou de interesse e entidades pioneiras na área. Dentre os vários relatórios em todo o mundo que coletam ou incluem dados de patentes, podem ser mencionados o Relatório de Competitividade Global, o Índice Global de Inovação e a Recensão Anual do Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes, por exemplo, a fim de apresentá-los anualmente para avaliar a competitividade e a inovação dos países (WIPO; Cornell, 2018).

Em se tratando do valor das patentes em prol da sustentabilidade, Gomes *et al.* (2023), em pesquisa voltada para analisar o panorama das tecnologias sustentáveis e das patentes no cenário internacional e nacional realizada em bases de dados como *Orbit* (sistema de busca, seleção, análise e exportação de informações contidas em patentes) e *Patentscope* (da WIPO, que permite fazer consultas em 95 milhões de documentos de patentes incluindo 4,0 milhões de pedidos de patentes internacionais (PCT) publicados), com abrangência internacional, assim como a base do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), com abrangência nacional, observaram a predominância dos conceitos de proteção ambiental. Dentre os termos de tecnologias sustentáveis agrupadas, destacam-se pesquisas realizadas para desenvolvimento de tecnologias capazes de garantir a descontaminação das águas, energias de conservação, despoluição do ar e preferência por matérias primas naturais. Tal cenário evidencia a preocupação com o meio ambiente, seja na sua poluição, as matérias-primas e suas formas de proteção. Por sua vez, dentre as tecnologias mais dominantes em pesquisas, as áreas de química alimentar, tecnologias ambientais e materiais metalúrgicos reforçam a grande tendência na

preocupação com tecnologias voltadas para indústria alimentar, bem como os quesitos de agrotecnologias e tecnologias ambientais, em geral.

Nesse mesmo sentido, Silva e Silva-Mann (2022), ao buscarem realizar o monitoramento das tecnologias associadas ao setor agrícola a partir da análise de informações dos documentos de patentes em nível mundial, destacam que pesquisas em sistemas agrícolas, preparação do solo, fertilização, identificação de padrões e métodos de inferência representam não somente os principais grupos de pesquisa em desenvolvimento e inovação, mas também estão relacionados aos países que mais depositam patentes nesse setor, tais como China, Rússia e Estados Unidos. Plantio, processamento de dados e análise de propriedades do solo são os setores tecnológicos que mais buscam desenvolvimento dentre as patentes mais recorrentes.

Em suma, a preocupação com o meio ambiente está diretamente ligada às inovações sustentáveis, cujas patentes garantem proteção. Daí a prevalência da pesquisa científica da biodiversidade voltada para um desenvolvimento que envolve alta tecnologia e agregação de valor (Carrara; Russo, 2017).

Nesse cenário, documentos de patentes representam relevante fonte de informações técnicas, jurídicas e comerciais que, por sua vez, são um importante recurso para pesquisadores e inventores, empreendedores, indústrias e empresas comerciais e profissionais da área da propriedade intelectual no que se refere a descobrir o que já existe acerca de cada objeto de busca e desenvolver soluções a partir de cada ponto específico; a monitorar concorrentes e conhecer e localizar parceiros em potencial; a fazer uso das informações para identificar patentes que não estão mais em vigor e que podem ser usadas livremente; para identificar tendências na tecnologia ou no mercado em um estágio inicial e, finalmente, para evitar infringir os direitos de patentes de outras pessoas, empresas ou instituições (Singh; Chakraborty; Vincent, 2016). Na promoção da divulgação de novos conceitos e invenções, as patentes também proporcionam segurança à criatividade, uma vez que os inventores podem comercializar as suas criações sem se preocuparem com a concorrência de outros, obtendo lucro com as suas descobertas, além de ser possível vender ou licenciar as suas invenções a terceiros (Ma; Porter, 2015).

O uso das informações contidas em documentos de patentes agrega conhecimento especializado, justamente ao fornecer informações que ainda não foram publicadas em revistas científicas ou anais de conferências (Quoniam; Kniess; Mazieri, 2014). Em estimativa, cerca de 70% das informações contidas nos documentos patentários não serão disponibilizadas em nenhuma outra fonte de informação (Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI, 2022), o que reforça sua importância na pesquisa em inovação e tecnologia. Em geral, tais informações

são apresentadas de maneira mais detalhada do que aquelas contidas em demais documentos (Reymond; Quoniam, 2018). Ademais, aspectos como a descrição do conteúdo dos documentos; universalidade dos dados bibliográficos disponibilizados; atualidade da informação; quantidade de dados; abrangência de todos os campos tecnológicos; acessibilidade nacional, internacional e eletrônica dos documentos e a internacionalidade das classificações representam vantagens para o uso das informações contidas em documentos de patentes (Oliveira *et al.*, 2005).

Os documentos de patentes contêm informações técnicas e bibliográficas. As informações técnicas voltam-se para a apresentação de textos e imagens de dados não estruturados que descrevem aspectos como o estado da técnica, o detalhamento da invenção e o escopo de proteção, sob a forma de reivindicações (WIPO, 2023). Já as informações bibliográficas são apresentadas por meio de dados estruturados que incluem datas, nome e endereço do inventor, do titular da patente e de seu representante legal, bem como a classificação da patente, identificação do país de procedência do documento e título da invenção (WIPO, 2023). Os dados disponibilizados são uniformes em semântica e em formato, o que permite que as ferramentas disponíveis nas bases patentárias sejam utilizadas para análises métricas (Liu; Liao; Hu, 2011).

Além de suas especificidades técnicas, um dos principais pontos em relação aos pedidos de patentes está no fato de não haver pedido de patente mundial. Isso quer dizer que o pedido deve ser necessariamente realizado no país em que se deseja ter proteção patentária. Para tanto, o Tratado de Cooperação de Patentes (PCT) surge como um serviço da OMPI que permite que inventores procurem patentes internacionalmente através de um procedimento único e racionalizado. De acordo com o sistema PCT, é possível depositar um pedido de patente em um único idioma em um escritório de patentes e dentro de 12 meses a partir da data do primeiro pedido de patente depositado para a mesma invenção, a chamada data de prioridade. O PCT torna possível procurar proteção de patente para uma invenção simultaneamente num grande número de países, através do depósito de um único pedido de patente internacional, em vez de depositar vários pedidos de patente nacionais ou regionais separados. A concessão de patentes permanece sob controle dos institutos de patentes nacionais ou regionais na chamada fase nacional. O pedido PCT tem o mesmo efeito jurídico que o depósito de pedidos de patente separados nos mais de 150 membros, conhecidos como Estados Contratantes. Ademais, ao utilizar o sistema PCT, o depositante pode adiar o pagamento de taxas nacionais significativas relacionadas a patentes enquanto aprende sobre a probabilidade de ter uma patente concedida para a invenção, alcançando o benefício de ter mais tempo e informações para ajudar o

depositante a decidir se, e em quais países, buscará a proteção de patente (WIPO, 2023a). O requerimento da entrada na fase nacional brasileira do pedido PCT se dá com publicação realizada na OMPI, na base *Patentscope*[®], e escolha do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) como Autoridade Internacional de Busca e Exame Preliminar na fase internacional do PCT (INPI, 2021). Qualquer pessoa física ou jurídica, ou seu procurador devidamente constituído por instrumento de mandato, pode requerer uma patente de invenção de uma nova tecnologia para um produto ou processo, desde que atenda aos requisitos de novidade, atividade inventiva e aplicação industrial (Deng; Lee, 2019; WIPO, 2023). Destes requisitos, cumpre destacar que novidade indica que a invenção não deve ter sido tornada pública, nem mesmo pelo requerente, antes da data do pedido; etapa inventiva significa que o produto ou processo deve ser uma solução inventiva e aplicabilidade industrial implica que deve ser possível fabricar efetivamente a nova invenção, sendo esses os critérios para os pedidos de patentes (Donald; Kabir; Donald, 2018; INPI, 2021).

Diante de tais peculiaridades e vantagens, o objetivo de uma pesquisa de patenteabilidade é encontrar toda a técnica anterior que possa ser relevante para uma invenção potencialmente patenteável. O requerente da patente pode, com base na pesquisa, analisar a técnica anterior para determinar se pode criar um pedido de patente que atenda aos requisitos de novidade e não-obviedade característicos das patentes (Oliveira *et al.*, 2005; Cunha; Volpato; Pedronc, 2023).

Frente à importância dos depósitos de patentes, Favot *et al.* (2023) trazem que, no cenário mundial atual, a criação de inovações verdes também pode contribuir para os benefícios do desenvolvimento tecnológico de um país. No contexto das patentes, as patentes verdes surgem como instrumentos válidos para impulsionar a ecoinovação, compreendida como a produção, assimilação ou exploração de novos produtos e processos, que fornecem valores aos clientes e aos negócios, ao mesmo tempo em que diminuem e até mesmo mitiguem significativamente o impacto ambiental em comparação com alternativas já conhecidas. A chamada inovação verde é mensurada por meio de três indicadores principais, quais sejam: despesas com pesquisa e desenvolvimento (insumos), número de patentes verdes (produtos) e produtividade total dos fatores verdes (desempenho) (Chen; Chen, 2021; Desheng; Jiakui; Ning, 2021). O indicador de patentes reflete melhor o alcance da inovação tecnológica alcançado por um país em comparação com os outros indicadores (Desheng; Jiakui; Ning, 2021).

Os métodos de classificação e identificação de patentes em tecnologias verdes são diversificados e baseiam-se essencialmente em quatro critérios: classificação baseada em

códigos (Classificação Internacional de Patentes – IPC e Classificação Cooperativa de Patentes – CPC, por exemplo); palavras-chave; combinação de ambas as técnicas de busca; seleção manual. Várias organizações internacionais, como o Instituto Europeu de Patentes (EPO), a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) e a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), concentram muitos dos seus estudos no papel das patentes no desenvolvimento e na divulgação de tecnologias sustentáveis, utilizando bases de dados de patentes (Favot *et al.*, 2023).

Enquanto objeto proposto pelo presente estudo, o produto fertilizante desponta como exemplo da importância do fomento à pesquisa em inovação tecnológica em prol do desenvolvimento econômico do Brasil. Isso se deve ao fato de que, sabidamente uma potência do agronegócio, o país enfrenta entraves no que se refere à produção de fertilizantes como parte vital da cadeia produtiva dos insumos que compõem a cadeia produtiva do setor (Oliveira; Lopes; Santos, 2020). De fato, e mesmo sendo o quarto maior país no *ranking* do agronegócio, o Brasil consome cerca de 8% do consumo global de fertilizantes, atrás apenas de China, Índia e Estados Unidos. Com o ritmo acelerado de crescimento da demanda nacional, o país passou de exportador a importador do produto, sendo que, atualmente, cerca de 80% dos fertilizantes consumidos no Brasil são de origem estrangeira. O resultado é um setor que enfrenta problemas como a dependência dos mercados internacionais, a volatilidade das taxas de câmbio e o consequente aumento de custos de produção e distribuição, com impactos que alcançam todas as etapas da cadeia de valor e se refletem na economia como um todo (Weid, 2022; Oliveira; Doner; Almeida, 2023). Além disso, o uso dos fertilizantes pode contribuir com a sustentabilidade ao aumentar o sequestro de carbono do solo, aumentando a produção de biomassa e criando uma razão carbono/nitrogênio mais favorável no solo, bem como permite evitar o avanço da área plantada em razão do aumento do índice de produtividade e melhor aproveitamento dos recursos naturais (Farias; Oliveira; Santos, 2023).

A produção de fertilizantes no Brasil surge, portanto, como uma das soluções para a dependência externa que o país enfrenta. Atualmente, está em processo de elaboração a política nacional de fertilizantes e insumos para a nutrição de plantas, que teve início em 2022 e deve se estender até 2050. Entre 2010 e 2021, por exemplo, análise das patentes depositadas no país mostra que a maioria dos depósitos não se refere a produtos desenvolvidos para a agricultura tropical, com predominância de depositantes estrangeiros, sugerindo um cenário de perpetuação da dependência tecnológica (Associação Nacional para Difusão de Adubos, 2020; Brasil, 2021; Farias *et al.*, 2021). Cumpre destacar que as políticas de pesquisa em desenvolvimento e inovação devem atender às boas práticas alinhadas com o conceito de *Environmental, Social*

and Governance (ESG), uma vez que serão a base de projetos para toda a cadeia produtiva de fertilizantes. O intuito é, além de fomentar a melhoria da *performance* agroambiental nos países agrícolas, servir como instrumento de comércio exterior e acordos internacionais para negócios em insumos e produtos agropecuários (Associação Nacional para Difusão de Adubos, 2020). Tal contexto tende a favorecer, no longo prazo, o aumento na quantidade de projetos em redes interdisciplinares envolvendo diversas organizações de excelência nas suas especialidades. Assim, os projetos poderão englobar desde a mineração até a aplicação no campo para quatro grandes cadeias, quais sejam: nitrogenados, fosfatados, potássicos e, sobretudo, as cadeias emergentes (fertilizantes orgânicos e organo-minerais; subprodutos com potencial de uso agrícola; bioinsumos/biomoléculas/bioprocessos para a nutrição vegetal; nanotecnologia e novos materiais, digitalização da agricultura e remineralizadores de solo) (Associação Nacional para Difusão de Adubos, 2020; Brasil, 2021; Farias *et al.*, 2021).

Em análise de patentes registradas entre 2010 e 2021, com depositantes oriundos da Alemanha, do Brasil, dos Estados Unidos, da França, da Holanda e da Noruega, para fertilizantes nitrogenados (considerando as classificações CPC/IPC associadas a cada pedido de patente), por exemplo, é possível verificar que as pesquisas se dão mais frequentemente nos campos tecnológicos voltados para fertilizantes contendo ureia, que é justamente o fertilizante mais consumido no Brasil, compostos e aditivos para regular a urease e a nitrificação no solo; fertilizantes contendo sais de amônia ou a própria amônia (como o nitrato de amônia) e misturas de fertilizantes. Ainda que as composições com inibidores de urease e de nitrificação sejam importantes, dentre os fertilizantes nitrogenados prevalece a relevante presença de componentes orgânicos. Diante disso, conclui-se que a principal busca tecnológica no setor ocorre em termos de aumento da eficiência dos fertilizantes, tais como a estabilização de urease e nitrificação, controle de liberação, dentre outros (Associação Nacional para Difusão de Adubos, 2020).

A mesma análise para os fertilizantes fosfatados e potássicos, mas levando em conta apenas o cenário brasileiro, mostra que a principal busca tecnológica no setor se dá em termos de tecnologias relativas à correlação aos fertilizantes nitrogenados (especialmente na utilização de compostos de fosfato de amônio); inserção de matriz orgânica na composição do fertilizante; aditivos; presença de micronutrientes (como boro, zinco, cobre); inovações relativas à forma do fertilizante (como fertilizantes na forma líquida); técnicas de granulação; tecnologias de revestimento e/ou encapsulamento; composições com propriedades de liberação modificada ou controlada; composições em que há presença de enxofre (muitas vezes na forma elementar ou no revestimento); tecnologia de polímeros; composições contendo microrganismos; presença de ácidos fúlvico e húmico; polifosfatos; nanotecnologia embarcada; micronização;

fertilizantes potássicos a partir das fontes mais convencionais, como o cloreto e o sulfato de potássio; fertilizantes potássicos obtidos a partir de rochas vulcânicas; fertilizantes a partir de resíduos animais; fertilizantes oriundos de resíduos da cadeia sucroalcooleira; fertilizantes potássicos produzidos por meio de processos térmicos (Associação Nacional para Difusão de Adubos, 2020).

Esse panorama evidencia que o aperfeiçoamento de um sistema nacional de informações e dados possibilita recomendações técnicas e estratégicas para o aumento da eficiência no aproveitamento de nutrientes na mineração, indústria e agricultura brasileira. Ainda, que o fortalecimento da produção nacional de fertilizantes contribui para a segurança do abastecimento interno, proporciona maior autonomia ao setor agropecuário e impulsiona a economia do país. Para tanto, as informações tecnológicas extraídas dos documentos de patentes representam relevante diferencial, ao permitir a exploração de conteúdo informacional útil para escolha das melhores alternativas e estratégicas disponíveis para que seja possível o desenvolvimento, incentivo e investimento na produção nacional desse importante produto.

3 Materiais e métodos

Trata-se de um estudo de prospecção patentária realizada na base de dados *Derwent* com código C05F do *IPC Green Inventory* da OMPI (WIPO, 2023b), que é o inventário verde do IPC, criado pelo Comitê de Especialistas do IPC, com a finalidade de facilitar a busca por informações de patentes relacionadas a Tecnologias Ambientalmente Saudáveis (EST), conforme listado pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC). A codificação IPC C05F corresponde a biofertilizantes não cobertos pelas subclasses C05B e C05C, tais como fertilizantes provenientes de resíduos ou rejeitos (Farias; Oliveira; Santos, 2023).

Os dados da presente prospecção foram coletados na base de dados DII, ferramenta de pesquisa de patentes que combina *Derwent World Patents Index*[®], *Patents Citation Index*TM e *Chemistry Resource*, com referências e resumos de milhares de patentes com *links* para documentos citados, para as citações às patentes, para a literatura relacionada e para os textos completos dos documentos, além de publicações de organismos internacionais e nacionais de registro e concessão de patentes (*Derwent Innovations Index*[®], 2008).

Foram realizadas buscas avançadas por palavras-chave no título e no resumo, considerando como faixa temporal o período de 04/01/2010 até 07/07/2023. A análise foi restrita ao período citado tendo por objetivo detectar as tecnologias mais atuais para o produto

fertilizante. A busca de patentes na base de dados *Derwent* foi realizada em 25 de julho de 2023. Entre os resultados obtidos não foram incluídos pedidos de patente em período de sigilo que são 18 meses a contar da data de depósito, bem como o prazo concedido para entrada na fase nacional de cada Estado. Na ocasião, foi possível identificar, na prospecção, o perfil dos pedidos de patentes relativos ao produto fertilizante, com o código C05F do *IPC Green Inventory* da OMPI, no Brasil e no mundo. Ainda, foi apresentada a evolução temporal no mundo e no Brasil dos pedidos de patentes registrados com o código IPC C05F, e a atual situação dos processos de pedidos de patentes no Brasil.

Os dados foram refinados com direcionamento para pedidos de depósito de patentes sem o pedido via PCT, ou seja, somente no país onde foi depositado. Posteriormente, o refinamento considerou pedidos de depósito de patentes via PCT, que considera que um único pedido de depósito de patente pode se transformar em inúmeros pedidos em países diversos. É importante identificar o país de origem do titular do pedido de patente para se ter uma análise geográfica sobre o país no qual está sendo desenvolvida a maioria das invenções.

Os dados coletados foram tratados no programa *Microsoft Excel*, do programa *Microsoft Office®*, *software* de planilha de análise e visualização de dados.

5 Resultados e discussão

A recuperação dos pedidos de depósito de patentes na base de dados *Derwent* foi realizada em 25 de julho de 2023, resultando inicialmente em 18.026 documentos de patentes e, posteriormente, refinando os dados para pedidos que tenham somente o código C05F do *IPC Green Inventory* da OMPI, foram encontrados 6.379 pedidos de patentes iniciais.

Dos 6.379 pedidos de patentes iniciais com o código IPC C05F, o Brasil apresenta o total de 42 depósitos, sendo 38 depósitos de pedidos de patentes sem requerer o PCT e 04 depósitos com pedidos de PCT que se transformaram em 07 depósitos. Dessa forma, tem-se o total de 45 pedidos de patentes do Brasil com o IPC C05F (Tabela 1).

Tabela 1 – Pedidos de depósitos de patentes com o código C05F do *IPC Green Inventory* da OMPI – *Derwent*

Pedidos	PCT	
42	45	Brasil
38	38	Pedidos de Patentes somente no Brasil
4	7	Pedidos de patentes com PCT

Fonte: Elaborada pelos autores do estudo.

Em segundo refinamento, do total de 6.379 pedidos de depósito de patentes no mundo obteve-se um total de 5.522 pedidos de depósito de patentes sem o pedido de PCT, ou seja, somente no país onde foi depositado, resultando em 5.484 pedidos de patentes originados de diversos países (Tabela 2).

Tabela 2 – Pedidos de depósitos de patentes com o código C05F do *IPC Green Inventory* da OMPI sem PCT – *Derwent*

Pedidos	PCT	
42	45	Brasil
38	38	Pedidos de Patentes somente no Brasil
4	7	Pedidos de Patentes com PCT
6.337	7.248	Mundo
5.484	5.484	Pedidos de patente apenas no país de origem
853	1.764	Pedidos de patentes via PCT
6.379	7.293	Total

Fonte: Elaborada pelos autores do estudo.

Em análise dos dados acima apresentados, cumpre salientar que os pedidos de depósito de patentes que se multiplicam via PCT têm sempre a mesma invenção, sofrendo alteração somente o número de países em que é depositado. Dessa forma, retirando os 42 pedidos de patentes depositados no Brasil, tem-se o total de 6.337 invenções com o código IPC C05F que não estão depositadas no Brasil e que podem ser analisadas, estudadas e aproveitadas no país, uma vez que não estão patenteadas em seu território.

Ao refinar a prospecção a fim de identificar os pedidos de depósitos de patentes com o código IPC C05F, foram tomados como parâmetros os tipos de requerentes de pedidos de depósitos de patentes (individual – pessoa física; outros – pessoa jurídica; universidade: instituições de ensino superior e núcleos de pesquisa) e a evolução temporal dos depósitos, que obedeceu a um recorte temporal no período de 2010 e 2023.

No que se referiu aos pedidos de depósito de patentes – IPC C05F – somente do Brasil foram totalizados 42 pedidos sem PCT (Tabela 3) e 45 pedidos via PCT (Tabela 4). Dentre os depositantes nacionais, foi verificada predominância de pessoas físicas nos depósitos sem PCT (n=28; 66,6%) ou com PCT (n=31; 68,8%).

Tabela 3 – Pedidos de depósitos de patentes com o código C05F do *IPC Green Inventory* da OMPI somente no Brasil – sem PCT

Pedidos depósito patentes código C05F – Brasil – sem PCT				
Ano	Individual	Outros (PJ)	Universidade	Total
1986				
2010	3	1		4
2011		1	1	2

2012	4	1		5
2013	1			1
2014				
2015	4		1	5
2016	3	1		4
2017	2	2		4
2018	2			2
2019	2			2
2020	1		1	2
2021	2	2		4
2022	3			3
2023	1	3		4
Total	28	11	3	42

Fonte: Elaborada pelos autores do estudo.

Tabela 4 – Pedidos de depósitos de patentes com o código C05F do *IPC Green Inventory* da OMPI somente no Brasil – com PCT

Pedidos depósito patentes C05F – Brasil – via PCT				
Ano	Individual	Outros (PJ)	Universidade	Total
1986				
2010	4	1		5
2011		1	1	2
2012	4	1		5
2013	1			1
2014				
2015	5		1	6
2016	3	1		4
2017	2	2		4
2018	2			2
2019	2			2
2020	1		1	2
2021	3	2		5
2022	3			3
2023	1	3		4
Total	31	11	3	45

Fonte: Elaborada pelos autores do estudo.

Ao buscar identificar os pedidos de depósito de patentes – IPC C05F – excluindo o Brasil, foram totalizados 6.337 pedidos de patentes sem PCT (Tabela 5) e 7.278 pedidos via PCT (Tabela 6). Também a evolução temporal dos depósitos, que obedeceu a um recorte temporal no ano de 1986 e o período de 2010 e 2023. Nessa análise o que se destaca são os depositantes pessoas jurídicas – outros nos depósitos com PCT (n=5.186; 71,55%) ou sem PCT (n=4.628; 73,03%), indicando a concorrência empresarial na proteção de suas invenções no mundo.

Tabela 5 – Pedidos de depósitos de patentes com o código C05F do *IPC Green Inventory* da OMPI excluindo o Brasil – sem PCT

Pedidos depósito patentes C05F excluindo Brasil – sem PCT				
Ano	Individual	Outros (PJ)	Universidade	Total
1986	1			1
2010	58	53	12	123
2011	57	83	20	160
2012	66	103	21	190
2013	97	202	36	335
2014	91	227	20	338
2015	153	362	35	550
2016	124	318	25	467
2017	106	320	29	455
2018	89	398	36	523
2019	89	419	46	554
2020	84	499	63	646
2021	110	651	44	805
2022	103	766	43	912
2023	38	227	13	278
Total	1.266	4.628	443	6.337

Fonte: Elaborada pelos autores do estudo.

Tabela 6 – Pedidos de depósitos de patentes com o código C05F do *IPC Green Inventory* da OMPI excluindo o Brasil – com PCT

Pedidos depósito patentes C05F excluindo Brasil – via PCT				
Ano	Individual	Outros (PJ)	Universidade	Total
1986	1			1
2010	79	80	17	176
2011	75	124	30	229
2012	86	153	36	275
2013	123	277	53	453
2014	115	315	33	463
2015	191	423	49	663
2016	133	354	33	520
2017	118	340	33	491
2018	103	434	39	576
2019	103	464	53	620
2020	97	528	72	697
2021	130	673	48	851
2022	112	791	49	952
2023	38	230	13	281
Total	1.504	5.186	558	7.248

Fonte: Elaborada pelos autores do estudo.

Finalmente, ao serem considerados os pedidos de depósito de patentes – IPC C05F – no mundo, foram identificados 6.379 pedidos sem PCT (Tabela 7) e 7.293 pedidos via PCT (Tabela 8). Novamente a análise, levando-se como referência o tipo de depositante, indica que as pessoas jurídicas – outros – são o grande destaque no número de pedidos de depósitos de patentes, sendo identificadas em 71,26% (n=5.197) dos pedidos com PCT e em 72,7% (n=4.639) dos pedidos sem PCT.

Tabela 7 – Pedidos de depósitos de patentes com o código C05F do *IPC Green Inventory* da OMPI no mundo – sem PCT

Pedidos depósito patentes C05F – mundo – sem PCT				
Ano	Individual	Outros (PJ)	Universidade	Total
1986	1			1
2010	61	54	12	127
2011	57	84	21	162
2012	70	104	21	195
2013	98	202	36	336
2014	91	227	20	338
2015	157	362	36	555
2016	127	319	25	471
2017	108	322	29	459
2018	91	398	36	525
2019	91	419	46	556
2020	85	499	64	648
2021	112	653	44	809
2022	106	766	43	915
2023	39	230	13	282
Total	1.294	4.639	446	6.379

Fonte: Elaborada pelos autores do estudo.

Tabela 8 – Pedidos de depósitos de patentes com o código C05F do *IPC Green Inventory* da OMPI no mundo – via PCT

Pedidos depósito patentes C05F – mundo – via PCT				
Ano	Individual	Outros (PJ)	Universidade	Total
1986	1			1
2010	83	81	17	181
2011	75	125	31	231
2012	90	154	36	280
2013	124	277	53	454
2014	115	315	33	463
2015	196	423	50	669
2016	136	355	33	524
2017	120	342	33	495
2018	105	434	39	578
2019	105	464	53	622
2020	98	528	73	699
2021	133	675	48	856
2022	115	791	49	955
2023	39	233	13	285
Total	1.535	5.197	561	7.293

Fonte: Elaborada pelos autores do estudo.

Em último refinamento, a presente pesquisa voltou-se para pedidos de depósitos de patentes com o código C05F do *IPC Green Inventory* da OMPI levando em consideração dados referentes ao país de origem dos requerentes dos pedidos de patentes e a evolução temporal dos depósitos. Com relação aos países de origem, foram considerados todos os países constantes na base de dados *Derwent*. A evolução temporal dos depósitos obedeceu a um recorte temporal com início em 1986 e entre 2010 e 2023.

Total	1	127	162	195	336	338	555	471	459	525	556	648	809	915	282	6.379
--------------	----------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	--------------

Fonte: Elaborada pelos autores do estudo.

Tabela 10 – Pedidos de depósitos de patentes com o código C05F do *IPC Green Inventory* da OMPI conforme país de origem – via PCT – *Derwent*

Pedidos de depósitos de patentes IPC C05F – Derwent – país de origem – via PCT																
País	1986	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total
CN		114	179	229	388	405	587	468	427	522	548	635	811	910	253	6.476
RU		8	16	12	9	14	21	9	15	9	8	15	4	7	6	153
KR		22	10	5	9	19	21	9	11	8	9	2	6	9	3	143
WO		3		4	7	3	5	5	3		4	6	6	3		49
TW		6	1	4	6	7	3	2	5	2	2	2	3	3	2	48
BR		5	2	5	1		6	4	4	2	2	2	5	3	4	45
ID				1	3	4	1	3	4	16	6	3			1	42
PH		3	3		1		4		6	1	5	11	2		2	38
US		5	3	4	1	3	3	5		1	1	1	2	1		30
VN			1	1	6	2	2	1	4	3		2	2	2	1	27
ES		4	2	1	8		4		1	2						22
EP				3				3	4	2		2	3	4		21
IN					2	1	1		4	4	4	1	1	1	1	20
RO		3	2	3		2	3				4	1				18
JP	1			1	4		2	3	2			1		1	1	16
DE		3	2		1	1			1	3		1		2	1	15
PL			2	3	2		1	4	1			2				15
AU			1			1	1					2	7	1		13
MX		2	1	3	2		1	1	1	1	1					13
TR							1	1	1	1	1	1		1	6	13
CA		1	2			1	2	1					2	1	1	11
BY											8	2				10
FR		2			2						2			2	1	9
KZ											7			1		8
MY			1	1	1					1	1				1	6
MD												4				4
NL			1					1	1			1				4
EA											2				1	3
LU								1						2		3
AM											2					2
CZ			2													2
GE											2					2
HU								2								2
KG											2					2
SG								1				1				2
UZ											1	1				2
ZA													1	1		2
HK					1											1
NO													1			1
Total	1	181	231	280	454	463	669	524	495	578	622	699	856	955	285	7.293

Fonte: Elaborada pelos autores do estudo.

Já ao se levar em consideração o mesmo cenário mundial, mas tomando como ponto de parâmetro de refinamento na busca pedidos depositados no âmbito do PCT, obteve-se um total de 7.293 documentos recuperados. Destes, a China (CN) mantém sua posição de maior país

depositário de pedidos de patentes com 6.476 (88,79%), indicando que os depositantes chineses estão procurando a proteção patentária também em outros países. Em seguida, está a Federação Russa (RU), com 153 (2,09%) e a República da Coreia (KR), com 143 (1,96%). O Brasil surge em sexto lugar, com 45 (0,61) pedidos de depósito de patentes via PCT (Tabela 10).

Os dados mostram o atual e crescente cenário patentário dos fertilizantes no Brasil e no mundo. Destaca-se que o aumento no número nos pedidos de depósito de patentes, com o produto fertilizante, utilizando o código C05F do *IPC Green Inventory* da OMPI, no período de 2010 a 2023, deve-se unicamente aos depositantes originários da China, chegando ao total de 90,23% depósitos, conforme demonstrado acima na Tabela 9. A China é o país de origem da grande maioria dos depósitos de pedidos de patentes do mundo na presente prospecção, sendo possível verificar um indicador expressivo do desempenho em inovação nesse país.

Os principais países exportadores do produto para o Brasil no acumulado de 2023 foram Rússia, China e Canadá, sendo que a Rússia aumentou a representatividade em volume comparado com o registrado no mesmo período de 2022. Nesse sentido, é importante citar o recente exemplo da China. Após anos e anos aumentando sua produção interna e seu consumo de fertilizantes, o país veio sentir os impactos ambientais causados pelo mau uso. Em 2015, a China iniciou uma política para reduzir o crescimento do consumo de moléculas de fertilizantes no país, investindo em agricultura de precisão (Farias; Oliveira; Santos, 2023). A Rússia ultrapassou os principais fornecedores como Canadá, China e Estados Unidos para se tornar o maior exportador mundial de fertilizantes na primeira metade do ano financeiro de 2022-23. O país emergiu como o maior fornecedor mundial de fertilizantes, com US\$ 20,65 mil milhões de dólares em exportações no primeiro semestre do ano financeiro de 2022-23, de acordo com o último relatório da Associação Internacional de Fertilizantes (IFA). Em segundo lugar está o Canadá, a China em terceiro e os Estados Unidos em quarto (Farias; Oliveira; Santos, 2023).

O Brasil, atualmente, permanece sendo o maior importador de fertilizantes do mundo. Cerca de 80% dos fertilizantes usados na agricultura brasileira vêm do exterior, de acordo com balanço da Associação Nacional para Difusão de Adubos (Anda). A capacidade dos agricultores nacionais de alcançar um fornecimento consistente e acessível de fertilizantes afeta diretamente o rendimento das colheitas, a produção e os preços dos alimentos (Grandi, 2023).

Aumentar a oferta de fertilizantes produzidos internamente em países fortemente dependentes de importações, como o Brasil, é uma solução no que se refere à produção de fertilizantes de baixo custo e sustentáveis no mercado. Daí a importância das patentes e da informação tecnológica constante em seus documentos (Castro; Silva; Gilio, 2021; Salgado; Franchi, 2023). Os pedidos de patentes para formulações, tais como os fertilizantes, cresceram

significativamente no Brasil nas últimas quatro décadas. No entanto, nem todos os pedidos de patentes são concedidos, apesar dos avanços tecnológicos significativos, o que reforça o incentivo a novas pesquisas e instrumentos que viabilizem as invenções, como se dá com as patentes verdes (Farias *et al.*, 2021; Lucas; Campos, 2023).

5 Considerações finais

As patentes têm o mesmo fim, ou seja, oferecer um produto alternativo, que aumente e prolongue o princípio ativo do fertilizante e, por conseguinte, reduza a sua quantidade aplicada, contribuindo com as questões de sustentabilidade e economia.

O processo de obtenção de uma patente carrega uma série de outros dados sobre a tecnologia em questão, tais como os detentores dos direitos sobre a invenção, as instituições e inventores que a desenvolveram, o país onde foi gerada e aqueles países onde se busca exclusividade de mercado para a invenção. Todas essas informações são contidas nos documentos de patentes que, por seu turno, além dos dados técnicos acerca da invenção, são importantes fontes de pesquisa e de estudos de prospecção tecnológica. A consolidação e a análise em bases de documentos de patentes permitem a identificação de tecnologias passíveis de exploração no território nacional, sem risco de violação dos direitos patentários; a identificação de eventuais parceiros para licenciamento ou desenvolvimento conjunto de tecnologias; a atualização acerca do desenvolvimento tecnológico em diferentes setores; o subsídio de atividades de pesquisa e desenvolvimento; a identificação de novas tecnologias emergentes no mercado; além de possibilitarem fundamentar decisões de investimento e buscar soluções técnicas existentes no estado da técnica.

No caso dos fertilizantes, tal como proposto neste estudo, a prospecção patentária demonstrou que existe muita informação tecnológica contida nos documentos de patentes, sendo que tais informações poderiam ser utilizadas no Brasil, principalmente no que se refere a tecnologias ambientalmente amigáveis, ou seja, patentes verdes. O estudo ainda demonstrou que, apesar de o Brasil precisar aumentar a cada ano a importação de fertilizantes, até o momento não existem pesquisas voltadas para esse produto. De fato, ainda há pouca pesquisa para um produto muito importante quando se trata do agronegócio brasileiro e do meio ambiente.

Lado outro, a prospecção patentária demonstrou a evolução exponencial no mundo dos pedidos de depósitos de patentes com o código C05F do *IPC Green Inventory* da OMPI,

reforçando a postura pioneira da China, Rússia e Coreia do Sul principalmente quando em comparação com o Brasil.

Por fim, ao buscar identificar pedidos de depósito de patentes depositados no mundo, no campo tecnológico do produto fertilizante não depositados no Brasil e que podem ser explorados pela indústria nacional, o estudo demonstra que existe muita tecnologia a custo zero e que pode ser utilizada no país acerca do produto fertilizante tendo em vista as informações contidas nos documentos de patentes no mundo.

Cumprido destacar que, dentre os maiores entraves para o estudo, está o volume de informações contidas em bancos de dados de patentes e etapas de refinamento da prospecção, o que requer precisão na escolha dos termos e recorte temporal. Futuros estudos podem voltar-se para componentes específicos de formulações de fertilizantes a fim de ampliar o leque de novas tecnologias aplicadas ao produto.

Referências

ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS. **Anuário Estatístico de 2020**. São Paulo: ANDA. 2021. Disponível em: <https://anda.org.br/>. Acesso em: 01 fev. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 10.605, de 22 de janeiro de 2021**. Institui o Grupo de Trabalho Interministerial com a finalidade de desenvolver o Plano Nacional de Fertilizantes. Diário Oficial da União: seção 1, p. 1, 25 jan. 2021. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/decreto/d10605.htm. Acesso em: 01 fev. 2024.

CARRARA, P.; RUSSO, D. Patent searches opinion: How to minimize the risk when reviewing patent applications. **World Patent Information**, [S.l.], v. 49, p. 43-51, 2017.

CASTRO, N. R.; SILVA, A. F.; GILIO, L. Desempenho e inter-relações do setor de fertilizantes: uma análise segundo a ótica de insumo-produto. **Planejamento e Políticas Públicas**, Brasília, v. 56, p. 158, out./dez. 2020.

CHEN, A.; CHEN, H. Decomposition analysis of green technology innovation from green patents in China. **Mathematical Problems in Engineering**, Nova Jersey, EUA, 2021, p. 1-11.

CUNHA, K. C. T.; VOLPATO, G.; PEDRONC, C. D. Documentos de patente como fonte de informação para estudos científicos e tecnológicos na área das ciências sociais aplicadas. **International Journal of Innovation – IJI**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 1-36, e22122, jan./abr. 2023.

DENG, J.; LEE, J. Y. The patent map of a measuring cup. **International Journal of Systematic Innovation**, Taiwan, v. 5, n. 3, p. 17-27, 2019.

DERWENT INNOVATIONS INDEX. **Quick reference card**. [2020]. Disponível em: https://www.periodicos.capes.gov.br/images/documents/DII_qrc_port_dec08.pdf. Acesso em: 06 nov. 2023.

DESHENG L, JIAKUI C, NING Z. Political connections and green technology innovations under an environmental regulation. **Journal of Cleaner Production**, Berkeley, v. 298, 2021.

DONALD, K. E., KABIR, K. M., & DONALD, W. A. Tips for reading patents: a concise introduction for scientists. **Expert Opinion on Therapeutic Patents**, London, v. 28, n. 4, p. 277-280, 2018.

FARIAS, P. I. V.; FREIRE, E.; CUNHA, A. L. C.; POLIDORO, J. C.; ANTUNES, A. M. S. Input assurance for Brazilian food production. **Fertilizer Focus**, Washington, DC, USA, v. 38, n. 1, p. 52-54, jan./feb. 2021.

FARIAS, P. I. V.; OLIVEIRA, S. S. de; SANTOS, C. d'U. de S. M. **Radar tecnológico de fertilizantes**. Rio de Janeiro: Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Diretoria de Patentes, Programas de Computador e Topografia de Circuitos Integrados, Coordenação Geral de Estudos, Projetos e Disseminação da Informação Tecnológica - CEPIT e Divisão de Estudos e Projetos - DIESP, 2023.

FAVOT, M.; VESNIC, L.; PRIORE, R.; BINCOLETTO, A.; MOREA, F. Green patents and green codes: how different methodologies lead to different results. **Resources, Conservation & Recycling Advances**, Berkeley, EUA, v. 18, 2023.

GOMES, H. O.; CAMARGO, M. E.; SAMPAIO, G. M.; MASCARENHAS NETO, A. T.; LESSA, D. S. *et al.* Prospecção de tecnologias sustentáveis: um olhar sobre as patentes. **Peer Review**, [S. l.] v. 5, n. 6, p. 165-180, 2023.

GRANDI, T. D. The fertilizer market: 4 things investors need to know in 2023. *In*: **Visual Capitalist**, Vancouver, April, 13, 2023. Disponível em: <https://www.visualcapitalist.com/sp/the-fertilizer-market-4-things-investors-need-to-know-in-2023/>. Acesso em: 07 nov. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Publication codes**. Rio de Janeiro: INPI, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/en/services/patents/publication-codes>. Acesso em: 06 nov. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Patente**: da importância e sua proteção: patente de invenção e modelo de utilidade. Rio de Janeiro: INPI, 2021.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Boletim mensal de propriedade industrial**: estatísticas preliminares. Presidência. Diretoria Executiva. Assessoria de Assuntos Econômicos, Rio de Janeiro: INPI, v. 1, n. 1. 2022.

LIU, S. H.; LIAO, H. L.; PI, S. M.; HU, J. W. Development of a patent retrieval and analysis platform – a hybrid approach. **Expert Systems with Applications**, Berkeley, v. 38, n. 6, p. 7864-7868, 2011.

LUCAS, F.; CAMPOS, F. L. S. Prospecção tecnológica voltada para o agronegócio. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 16, n. 4, p. 952-965, 2023.

MA, J.; PORTER, A. L. Analyzing patent topical information to identify technology pathways and potential opportunities. **Scientometrics**, California, v. 102, n. 1, p. 811-827, 2015.

OLIVEIRA, L. G.; SUSTER, R.; PINTO, A. C.; RIBEIRO, N. M.; SILVA, R. B. Information on patents: an indispensable tool for research and technological development. **Química Nova**, São Paulo, v. 28, suplemento, S36-S40, 2005.

OLIVEIRA, L. K. da S.; LOPES, R. S.; SANTOS, W. J. C. dos. Relevance of agribusiness in the brazilian economy. **Research, Society and Development**, Itajubá, v. 11, n. 16, p. e443111638493, 2022.

OLIVEIRA, T. J. A.; DONER, S. H.; ALMEIDA, R. E. M. A dependência do agronegócio brasileiro em relação aos fertilizantes importados. **Informe GEPEC**, Toledo, v. 27, n. 1, p. 363-383, 2023.

QUONIAM, L.; KNISS, C. T.; MAZIERI, M. R. A patente como objeto de pesquisa em Ciências da Informação e Comunicação. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Florianópolis, v. 19, n. 39, p. 243-268, 2014.

REYMOND, D.; QUONIAM, L. Patent documents in STEM and PhD education: open-source tools and some examples to open discussion. **Anais da Conferência IEEE Global Engineering Education**, Santa Cruz de Tenerife, Espanha, 4-9, 2018.

SALGADO, E. S.; FRANCHI, R. A. da S. Tecnologias verdes: o papel das patentes verdes para inovação, preservação e desenvolvimento sustentável. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, Miami, v.17, n.8, p.1-17, e03331, 2023.

SILVA, W. de V. R. da; SILVA-MANN, R. Precision Agriculture: technological monitoring based on patent analysis. **Research, Society and Development**, Itajubá, v. 11, n. 3, p. e42611326852, 2022.

SINGH, V.; CHAKRABORTY, K.; VINCENT, L. Patent database: their importance in prior art documentation and patent search. **Journal of Intellectual Property Rights**, New Delhi, Índia, v. 21, n. 1, p. 42-56, 2016.

TIDWELL, J. L.; LIOTTA, L. A. Inventions and patents: a practical tutorial. **Methods in Molecular Biology**, Switzerland, v. 823, p. 391-408, 2012.

TRAPPEY, A. J. C.; LIN, G. B.; CHEN, H-K.; CHEN, M-C. A comprehensive analysis of global patent landscape for recent R&D in agricultural drone technologies. **World Patent Information**, Berkeley, v. 74, 102216, sept. 2023.

WEID, I. von der. **Análise do patenteamento de tecnologias relacionadas à agricultura sustentável depositadas no Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Brasil) – INPI, Diretoria de Patentes, Programas de Computador e Topografia de Circuitos Integrados – DIRPA, Coordenação Geral de Estudos, Projetos e Disseminação da Informação Tecnológica - CEPIT e Divisão de Estudos e Projetos - DIESP, 2022.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION (WIPO). **Handbook on industrial property information and documentation**. Genebra, CH: Wipo, 2022. Disponível em: <https://www.wipo.int/export/sites/www/standards/en/pdf/07-03-02.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2023.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION (WIPO). **IPC Green Inventory**. Genebra, CH: Wipo, 2023. Disponível em: <https://www.wipo.int/classifications/ipc/green-inventory/home>. Acesso em: 15 nov. 2023.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION (WIPO). **Patents**. Genebra, CH: Wipo, 2023. Disponível em: <https://www.wipo.int/patents/en/#:~:text=A%20patent%20is%20an%20exclusive,technical%20solution%20to%20a%20problem>. Acesso em: 24 out. 2023.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION (WIPO). **PCT – The International Patent System**. Genebra, CH: Wipo, 2023. Disponível em: <https://www.wipo.int/pct/en/>. Acesso em: 15 nov. 2023.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION; CORNELL, C. S. J. C. of B. **Global Innovation Index 2018: energizing the world with innovation**. Genebra, CH: Wipo, 2018.

2.4 Artigo 4 - PROSPECÇÃO PATENTÁRIA: TECNOLOGIAS VERDES DISPONÍVEIS NO MUNDO E QUE PODEM SER INTRODUZIDAS NO BRASIL PARA A INDÚSTRIA DE FERTILIZANTES

Resumo

O estudo realiza prospecção patentária a fim de identificar as tecnologias verdes disponíveis no mundo e que podem ser introduzidas no Brasil para a indústria de fertilizantes. A justificativa para tal proposta encontra lugar na relevância das informações disponíveis em banco de patentes como fonte de informação científica e tecnológica e desenvolvimento econômico. Desse modo, o estudo pretende atender à seguinte questão: como a pesquisa em bancos de dados de patentes pode identificar as tecnologias verdes disponíveis no mundo e que podem ser introduzidas no Brasil para a indústria de fertilizantes? O objeto do estudo volta-se para os fertilizantes, insumo essencial para o agronegócio no Brasil que, atualmente, depende da importação para atendimento da alta demanda do setor. A busca foi realizada na base de dados *Derwent Innovations Index* (DII) no período entre 04 de janeiro de 2010 a 07 de julho de 2023, sendo utilizado como parâmetro o código C05F do *IPC Green Inventory* da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI). Nos resultados, quando considerados pedidos de depósitos de patentes código IPC C05F, sem PCT, em nível mundial, tem-se um total de 6.379 registros; já com relação aos pedidos via PCT, obteve-se um total de 6.476 depósitos. Em relação aos pedidos de patentes no Brasil com o IPC C05F, foram totalizados 45 registros. Dentre os pedidos de patentes do Brasil, foram recuperados 02 pedidos concedidos tendo o exame prioritário Patentes Verdes (PI 0901482-9 B1 e BR102014015859-B1), sendo um pedido via PCT. Os dados demonstram aumento do pedido de depósitos de patentes verdes no mundo. A riqueza de informações tecnológicas disponíveis em bancos de dados pode ser aproveitada

em solo brasileiro, tais como informações oriundas de países como China, Rússia, Estados Unidos, França e Romênia. Em conclusão, e mesmo diante do fato de haver milhares de informações patentárias disponíveis no mundo, tem-se que o Brasil ainda ocupa posição de pouco destaque no que se refere à pesquisa e ao desenvolvimento de opções capazes de solucionar sua dependência com relação ao produto fertilizante.

Palavras-chave: Agronegócio; Desenvolvimento econômico; Fertilizantes; Informação tecnológica; Patentes verdes.

Abstract

The study carries out patent prospecting in order to identify the green technologies available in the world that could be introduced in Brazil for the fertilizer industry. The justification for this proposal lies in the relevance of the information available in patent databases as a source of scientific and technological information and economic development. In this way, the study aims to answer the following question: how can searching patent databases identify green technologies available worldwide that could be introduced in Brazil for the fertilizer industry? The object of the study is fertilizers, an essential input for agribusiness in Brazil, which currently depends on imports to meet the sector's high demand. The search was carried out in the Derwent Innovations Index (DII) database in the period between January 4, 2010 and July 7, 2023, using the C05F code of the IPC Green Inventory of the World Intellectual Property Organization (WIPO) as a parameter. In the results, when considering patent applications under IPC code C05F, without PCT, at a global level, there were a total of 6,379 registrations; with regard to applications via PCT, there were a total of 6,476 filings. In relation to patent applications in Brazil with IPC C05F, 45 registrations were totaled. Among Brazil's patent applications, via PCT, 02 applications were recovered, granted with priority examination Green Patents (PI 0901482-9 B1 and BR102014015859-B1), one of which was via PCT. The data demonstrate an increase in requests for green patent filings around the world. The wealth of technological information available in databases can be used on Brazilian soil, such as information from countries such as China, Russia, United States, France and Romania. In conclusion, and despite the fact that there are thousands of patents available worldwide, Brazil still has a low profile when it comes to researching and developing options to solve its dependence on fertilizers.

Keywords: Agribusiness; Economic development; Fertilizers; Technological information; Green patents.

1 Introdução

O sistema de patentes é a fonte de informação mais prolífica e atualizada sobre tecnologia, desenvolvimento e inovação. As patentes contêm informações técnicas pormenorizadas que, muitas vezes, não podem ser encontradas em quaisquer outras fontes de informação. Até 70% do conhecimento técnico atual só pode ser encontrado em documentos de patentes. Além disso, tais informações são totalmente disponibilizadas, uma vez que a maioria dos pedidos de patentes são publicados 18 meses após o primeiro registro, independentemente

do seu país de origem. Todos os documentos de patentes estão classificados por domínios tecnológicos com base na Classificação Internacional de Patentes, que é a norma mundial (Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI, 2021; *World Intellectual PROPERTY Organization* – WIPO, 2024).

A pesquisa em bancos de dados de patentes permite o acesso à fonte mais completa de informação técnica acerca de uma invenção. Muitas empresas não divulgam os seus resultados de desenvolvimento e inovação sob qualquer outra forma. A pesquisa de patentes é, por conseguinte, uma forma eficiente de evitar a duplicação do trabalho de desenvolvimento e inovação, principalmente ao se considerar que até 30% de todas as despesas em inovação, pesquisa e desenvolvimento são desperdiçadas no desenvolvimento de invenções já existentes (Cunha, Volpato, Pedronc, 2023). Ademais, pesquisar em bases de patentes permite que sejam encontradas soluções para problemas técnicos. Mesmo que uma patente ainda esteja em vigor, as informações podem ser livremente consultadas e utilizadas para fins experimentais. Por fim, a pesquisa de patentes permite a recolha de informações comerciais. A informação sobre patentes não só revela o estado da arte numa determinada área tecnológica, mas também permite monitorizar as estratégias de inovação dos concorrentes e outros atores, por exemplo (van Rijn; Timmis, 2023).

O Tratado de Cooperação em Patentes (PCT) surge como um pacto internacional, contando com 157 estados contratantes. O PCT presta assistência aos requerentes que buscam proteção internacional de patentes para suas invenções, auxilia os escritórios nas decisões sobre a concessão de patentes, bem como disponibiliza ao público acesso à extensa informação técnica em relação às invenções (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual – OMPI, 2024). O PCT torna possível procurar proteção de patente para uma invenção simultaneamente num grande número de países, através do depósito de um único pedido de patente internacional em vez de depositar vários pedidos de patente nacionais ou regionais separados. A concessão de patentes com base num depósito de pedido internacional ao abrigo do PCT permanece sob o controle dos institutos de patentes nacionais ou regionais na chamada fase nacional (Zammit, 2018; WIPO, 2024a). Dessa maneira, e ao depositar um pedido de patente internacional ao abrigo do PCT, os requerentes têm a oportunidade de proteger a sua invenção globalmente num grande número de países (OMPI, 2024a).

Por suas características, as patentes e, conseqüentemente, a pesquisa em bancos de dados são consideradas fundamentais para o desenvolvimento, a tecnologia e o caráter inovador de um país, podendo representar avanço ou atraso dependendo do objeto da pesquisa ou contexto em que se aplica (Singh; Chakraborty; Vincent, 2016).

A relação entre patentes e crescimento econômico é considerada como um fator chave para o desenvolvimento econômico de muitos países através do seu impacto na produtividade. De fato, dados da OMPI mostram que países desenvolvidos como China, Estados Unidos, Japão, Coreia do Sul e Alemanha mantêm posição de liderança em pedidos de patentes em nível mundial. A OMPI destaca, em seu relatório de 2023, que 2022 foi o terceiro ano consecutivo em que houve crescimento (1.7%) no depósito de patentes, acrescentando que essa estatística está diretamente relacionada com a presença da China, que depositou ao redor do mundo 1.58 milhões de pedidos de patentes. A China também recebeu, por meio do seu escritório de patentes, 46,8% do total de pedidos só em 2022. Em seguida, estão os escritórios de patentes dos Estados Unidos (606.956 pedidos), Japão (318.479 pedidos) e Coreia do Sul (204.775 pedidos). Por sua vez, o Brasil, sendo um país em desenvolvimento, ocupa a 26ª posição, com apenas 548 pedidos em 2022, segundo o mesmo relatório (WIPO, 2023). Nesse ponto, cumpre lembrar que tais países são, também, responsáveis pelos maiores dados de Produto Interno Bruto (PIB) mundial. Enquanto a China apresentou, em 2023, um PIB superior a 126 trilhões de *yuan*s (cerca de US\$ 17,7 trilhões ou R\$ 87,4 trilhões), os Estados Unidos fecharam o ano com um PIB de US\$ 26,95 trilhões, o Japão com US\$ 4,23 trilhões e a Coreia do Sul com US\$1,71 trilhão. Para efeitos de comparação, o PIB brasileiro fechou o ano de 2023 em US\$ 2,13 trilhões (*Infomoney*, 2023).

Aspectos como investimento interno, patentes e crescimento econômico estão intimamente interligados. O investimento interno é importante para impulsionar o crescimento econômico, uma vez que o investimento em novo capital e infraestruturas pode estimular a economia, proporcionando novos empregos e novas empresas com mais recursos. As patentes são importantes para impulsionar o crescimento econômico através da inovação e do progresso tecnológico. A inovação e o progresso tecnológico podem levar a um aumento da produtividade e ao crescimento econômico. É também importante para proteger inventores e empresas contra concorrência, representando uma vantagem competitiva no mercado (Othmani; Yedder; Bakari, 2023). A propriedade intelectual melhora a vida das pessoas em todo o mundo. Criadores e inovadores de todo o mundo usam a propriedade intelectual para transformar suas ideias em ativos. Isso gera benefícios econômicos e sociais que melhoram a vida das pessoas em todo o mundo (OMPI, 2024b).

Nesse contexto, e enquanto objeto do presente estudo, o setor brasileiro de fertilizantes tem uma grande dependência do mercado internacional. Atualmente, o Brasil é responsável por cerca de 8% do consumo global de fertilizantes, sendo o quarto país do mundo, atrás apenas de China, Índia e Estados Unidos. No entanto, a velocidade de crescimento da demanda brasileira

tem superado o crescimento da oferta nacional, levando ao aumento das importações. O país deixou de ser exportador de fertilizantes para ser grande importador entre 1992 e 2020. Mais de 80% dos fertilizantes consumidos no Brasil são de origem estrangeira, a despeito da existência de grandes reservas de matérias-primas necessárias à produção de fertilizantes em seu território, segundo dados da Associação Nacional de Adubos (Anda). Como o Brasil é um grande produtor e exportador de *commodities* agrícolas e pecuárias e é muito dependente de fertilizantes do mercado externo, o atual cenário mostra-se preocupante. Nos últimos 20 anos, a capacidade interna de produção desses insumos aumentou relativamente; o Plano Nacional de Fertilizantes pode ajudar a reduzir a dependência (Oliveira, Doner, Almeida, 2023). Portanto, a produção nacional de fertilizantes é uma questão estratégica e precisa ser avaliada criteriosamente. Complexidades políticas, institucionais, sociais e ambientais precisam ser consideradas levando em conta os interesses nacionais. Ademais, a busca em bancos de dados de patentes relacionadas ao produto fertilizante pode contribuir sobremaneira para o acesso e conhecimento das patentes já registradas em prol do desenvolvimento e da inovação com relação ao produto em questão (Oliveira; Lopes; Santos, 2022).

Diante de tais considerações, surge o seguinte questionamento: “Como a pesquisa em bancos de dados de patentes pode identificar as tecnologias verdes disponíveis no mundo e que podem ser introduzidas no Brasil para a indústria de fertilizantes?” A fim de atender a tal indagação, o estudo tem o objetivo geral de realizar prospecção patentária qualitativa a fim de identificar as tecnologias verdes disponíveis no mundo e que podem ser introduzidas no Brasil para a indústria de fertilizantes. Essas patentes são fundamentais no que se refere ao incentivo à pesquisa e ao desenvolvimento de tecnologias sustentáveis, protegendo as invenções e garantindo os direitos dos inventores, além de atraírem investimentos e promoverem a cooperação entre empresas e instituições de pesquisa. Os objetivos específicos envolvem identificar países depositantes de pedidos de patentes no Brasil e no mundo relacionados à fabricação de produtos químicos básicos, fertilizantes e compostos de nitrogênio, plásticos e borracha sintética em formas primárias com o código de classificação IPC C05F do *IPC Green Inventory* da OMPI, com e sem via PCT; identificar pedidos de patentes concedidos tendo o exame prioritário patentes verdes; identificar os principais países e tipos de requerentes dos documentos levantados e, ainda, identificar exemplos de patentes concedidas que podem ser utilizadas/aproveitadas no Brasil na pesquisa, no desenvolvimento e na produção do produto fertilizante.

Para tanto, o estudo apresenta e discute, por meio de uma revisão da literatura, os documentos de patentes e sua importância como fonte de informação técnica e especializada.

Ao relacionar a pesquisa em bancos de dados de patentes com o desenvolvimento econômico e sustentável, o estudo volta-se para o produto fertilizante, contextualizando a posição do Brasil no atual cenário mundial. Por fim, o estudo apresenta uma abordagem qualitativa da prospecção ora proposta, tendo em vista a importância das informações dos documentos de patentes aplicadas ao produto fertilizante em prol da inovação, da sustentabilidade e do crescimento econômico no país.

2 Desenvolvimento

Os documentos de patentes referem-se aos procedimentos administrativos de solicitação de emissão de patente para uma invenção, bem como ao documento físico e ao conteúdo da descrição e das reivindicações da invenção, incluindo sua documentação processual (INPI, 2021; WIPO, 2022). Sua relevância está na possibilidade de que, além da propriedade intelectual de inventores e empresas serem protegidos e recompensados pela pesquisa, pelo desenvolvimento e pela tecnologia que, por sua vez, contribuem para a inovação, permitem o compartilhamento de todas as informações relativas à invenção, fomentando a produção e a divulgação de mais pesquisas e invenções (Tidwell; Liotta, 2012; WIPO, 2022).

Daí a noção de que a patente e os direitos de propriedade intelectual estão diretamente ligados à economia e ao desenvolvimento de uma nação (Othmani, Yedder, Bakari, 2023). A relação entre a proteção dos direitos de propriedade intelectual e o desenvolvimento econômico de um país sustenta-se no fato de que países com um sistema de patentes bem estruturado têm a chance de crescer economicamente de maneira mais rápida, o que se deve a três razões. Na primeira, tem-se que os direitos de patente, por permitirem que esses países atraiam um maior fluxo de invenções, bem como um maior investimento em atividades inovadoras, conseqüentemente estimulam o crescimento econômico. Por conseguinte, e como segunda razão, quando a proteção intelectual dos direitos de propriedade industrial é inadequada, o subdesenvolvimento econômico é uma possibilidade real e, por fim, as patentes e outros mecanismos de proteção aumentam as perspectivas de vendas e o lucro potencial (Pereira; Silva; Porto, 2015).

Ainda que as razões supracitadas certamente assumam papéis e dimensões distintas conforme cada país, sua participação no processo de inovação é fundamental no que se refere ao desenvolvimento econômico e tecnológico. Segundo Kim *et al.* (2012), a importância dos direitos de patente e da proteção para a inovação e o crescimento econômico varia de acordo com o nível de desenvolvimento tecnológico. De fato, a proteção das patentes contribui para a

inovação e o crescimento econômico nos países desenvolvidos, sendo que, em países em desenvolvimento, a visão de que a proteção de patentes só é importante para as atividades industriais somente desponta depois de os países terem alcançado um nível limiar de capacidade inovadora interna, juntamente com uma extensa infraestrutura científica e tecnológica. Em contraste, quando países estão atrasados tecnologicamente, também empresas e inventores correm o risco de compartilhar esse atraso, comprometendo sobremaneira sua capacidade de produzir invenções patenteáveis e, conseqüentemente, de crescer. Daí a importância do fomento e investimento em pesquisa e desenvolvimento com o objetivo de alcançar um crescimento estável e sustentável baseado na inovação, na tecnologia e na sustentabilidade (Chen; Hu; Yang, 2013).

Conforme Figueiredo *et al.* (2019), países altamente industrializados geralmente alcançam o desenvolvimento econômico através do estímulo às atividades tecnológicas, pesquisa e inovação. As novas tecnologias criadas por meio desses incentivos não só resultam em produtos e processos com maior valor percebido nos mercados consumidores, mas também aumentam a autonomia nacional reduzindo, assim, a necessidade de aquisição externa de tecnologias e produtos essenciais. Oliveira *et al.* (2005) concordam que uma das formas de se medir o desenvolvimento de um país está diretamente relacionada ao número de patentes concedidas a seus nacionais em outros países, especialmente os desenvolvidos. Tal como introdutoriamente mencionado, cumpre lembrar que países como China e Estados Unidos permanecem líderes nos totais de pedidos de depósitos de patentes no mundo. Em 2022, a China manteve-se como a principal origem de depósitos de patentes via PCT, com um total de 70.015 pedidos, representando aumento de 0,6% em relação ao ano anterior. Os Estados Unidos ocupam a segunda colocação, com 59.056 pedidos (queda de 0,6% frente a 2021), seguidos do Japão, com um total de 50.345 pedidos depositados (+0,1%). Ainda no topo do *ranking*, a República da Coreia e a Alemanha, registraram, respectivamente, 22.012 e 17.530 pedidos, com crescimento respectivo de 6,2% e 1,5% (WIPO, 2023).

Ressaltando que a patente é um documento com valor informacional importante, Moura *et al.* (2019) garantem que, além de resguardar informações atualizadas sobre determinada tecnologia, a patente é dotada de representatividade e peso em relação a aspectos industriais, sendo elemento chave no setor econômico. A afirmação se deve ao fato de que o valor econômico atribuído às patentes faz com que grandes empresas detenham grandes fatias do mercado industrial, pois estão ligadas ao desenvolvimento inovativo, conhecendo todos os caminhos para o patenteamento e, conseqüentemente, investindo mais recursos, patenteando novos produtos e tecnologias.

Em comparação com outras fontes de informação tecnológica, a documentação de patentes apresenta relevantes vantagens. A divulgação de informação mais rapidamente do que outras fontes é uma razão que se justifica visto que, na maioria dos países, os documentos são publicados antes de sua concessão e, assim, a tecnologia mais recente chega ao conhecimento do público mais rapidamente. Contar com uma estrutura uniforme relativa ao *layout* do documento e aos dados bibliográficos, que são identificados através de códigos utilizados por todos os países, padroniza e facilita o entendimento da informação qualquer que seja o idioma do documento. A abrangência de todos os campos tecnológicos, indexados de forma coerente e integral (existem mais de 69.000 itens tecnológicos) pela Classificação Internacional de Patentes (IPC), permite uma recuperação fácil da tecnologia desejada, bem como fornece uma base para determinação de dados estatísticos de certos parâmetros tecnológicos. Uma vez que a IPC é revista a cada 5 anos por um Comitê de Peritos da Organização Mundial de Propriedade Intelectual e, atualmente, é utilizada por mais de 100 países e entidades internacionais, inclusive o Brasil, existem aproximadamente 27,5 milhões de documentos de patentes que receberam uma classificação e têm a tecnologia indexada de forma contemporânea e integralmente disseminada (INPI, 2020). Por fim, documentos de patentes contêm informações que, na maioria dos casos, não são divulgadas de outra maneira. Os documentos de patentes contêm, ainda, informações sobre quais países e corporações são ativos no desenvolvimento de novas tecnologias (Oliveira *et al.*, 2005).

Neves *et al.* (2021) corroboram que o número de patentes depositadas é indicador relevante no processo de avaliação da capacidade que uma determinada região ou um país tem de transformar o conhecimento científico bruto em produtos tecnológicos. No Brasil, e diante da sua importância no panorama mundial, o patenteamento pode ser considerado muito pouco expressivo. A comparação entre os depósitos de patentes de residentes brasileiros por produto interno bruto (PIB), população e gastos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) evidencia um papel limitado diante de aspectos econômicos, populacionais e, ainda, em relação aos gastos em P&D do país. Em uma comparação internacional incluindo 72 países, por exemplo, o Brasil aparece na 41ª posição na relação entre depósitos de patentes de invenção realizados por residentes e o PIB (proporção de 2,32 patentes por US\$ bilhão). Em relação à população, o Brasil é o 48º entre 75 nações, com 20,1 patentes depositadas por residentes para cada milhão de habitantes. Por fim, em relação aos gastos com P&D, o Brasil surge em 31º entre 48 nações avaliadas, com 0,29 patentes por US\$ milhão investido em P&D. Ao se ter em conta os três critérios utilizados para avaliar o desenvolvimento de um país, segundo seu cenário patentário, o Brasil surge abaixo da média das nações avaliadas (INPI, 2022). Além disso, e mesmo que

tenha sido possível observar um crescimento no patenteamento brasileiro em relação à sua população, a relação entre o patenteamento brasileiro e as variáveis PIB e gastos em P&D não apresentou evolução na década anterior (Zucoloto, 2011). Ainda conforme dados do INPI, ente responsável pelo recebimento e pela tramitação dos pedidos de patentes no país, entre 2000 e 2019, o Brasil apresentou 42 depósitos de pedidos de patentes a cada 100 mil habitantes no período. Atualmente, o Brasil ocupa a 26ª posição no *ranking* de patentes. China, Estados Unidos, Japão, República da Coreia e Alemanha lideraram a lista que cresceu 0,3% com 278,1 mil pedidos de registro de inovações entre 2022 e 2023 (INPI, 2022)

Frete à representatividade dos depósitos de patentes, Favot *et al.* (2023) salientam que, no cenário mundial atual, a criação de inovações verdes também pode contribuir para os benefícios do desenvolvimento tecnológico de um país. A direção futura da inovação dependerá de políticas internacionais e multilaterais para enfrentar aqueles considerados como grandes desafios, tais como o acesso à educação e à saúde, além da mitigação das mudanças climáticas (WIPO, 2022). As patentes verdes surgem como instrumentos válidos para impulsionar aecoinovação, compreendida como a produção, assimilação ou exploração de novos produtos e processos, que fornecem valores aos clientes e aos negócios, ao mesmo tempo em que diminuem e até mesmo mitiguem significativamente o impacto ambiental em comparação com alternativas já conhecidas. A chamada inovação verde é mensurada por meio de três indicadores principais, quais sejam: despesas com pesquisa e desenvolvimento (insumos), número de patentes verdes (produtos) e produtividade total dos fatores verdes (desempenho) (Chen; Chen, 2021; Desheng; Jiakui; Ning, 2021). O indicador de patentes reflete melhor o alcance da inovação tecnológica alcançado por um país em comparação com os outros indicadores (Desheng; Jiakui; Ning, 2021).

Os métodos de classificação e identificação de patentes em tecnologias verdes são diversificados e baseiam-se essencialmente em quatro critérios: classificação baseada em códigos (Classificação Internacional de Patentes – IPC e Classificação Cooperativa de Patentes – CPC, por exemplo); palavras-chave; combinação de ambas as técnicas de busca; seleção manual. Várias organizações internacionais, como o Instituto Europeu de Patentes (EPO), a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) e a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), concentram muitos dos seus estudos no papel das patentes no desenvolvimento e divulgação de tecnologias sustentáveis, utilizando bases de dados de patentes (INPI, 2020; Favot *et al.*, 2023).

Em se tratando da produtividade inovativa brasileira, em especial a ecoinovação, o Brasil vem apresentando maiores índices de depósito de patentes verdes dentre os países da

América Latina. Entre 2012, quando da criação do Programa Patentes Verdes do INPI, e 2020, o país acumulou um total de 869 pedidos desse tipo de patente. Até o final de 2023, foi registrado um total de 1103 pedidos de patentes verdes, sem especificar o código, conforme dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) (2023). Dentre os maiores requerentes estão as empresas privadas, com 414 pedidos; universidades ou centros de pesquisas, com 128 pedidos e pessoas físicas, com 327 pedidos de patentes verdes registrados (Salgado; Franchi, 2023). Lado outro, e ainda que o Brasil tenha agências de financiamento a pesquisas atuantes, como a Coordenação e Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a cultura do patenteamento ainda está em desenvolvimento. Uma das razões, de acordo com Chaimovich e Melcop (2007), está no fato de que o país tem destinado pouco do seu PIB para o incentivo à pesquisa.

Nesse contexto, e conforme proposto pelo presente estudo, o produto fertilizante desponta como exemplo da importância do fomento à pesquisa em inovação tecnológica em prol do desenvolvimento econômico do Brasil. Sabidamente uma potência do agronegócio, o país enfrenta entraves no que se refere à produção de fertilizantes como parte vital da cadeia produtiva dos insumos que compõem a cadeia produtiva do setor (Oliveira; Lopes; Santos, 2020). De fato, e mesmo sendo o quarto maior país no *ranking* do agronegócio, o Brasil consome cerca de 8% do consumo global de fertilizantes, atrás apenas de China, Índia e Estados Unidos. Com o ritmo acelerado de crescimento da demanda nacional, o país passou de exportador a importador do produto, sendo que, atualmente, cerca de 80% dos fertilizantes consumidos no Brasil são de origem estrangeira. O resultado é um setor que enfrenta problemas como a dependência dos mercados internacionais, a volatilidade das taxas de câmbio e o consequente aumento custos de produção e distribuição, com impactos que alcançam todas as etapas da cadeia de valor e se refletem na economia como um todo (Oliveira; Doner; Almeida, 2023).

Desse modo, a produção de fertilizantes no Brasil surge como uma das soluções para a dependência externa que o país enfrenta. O fortalecimento da produção nacional de fertilizantes contribui para a segurança do abastecimento interno, proporciona maior autonomia ao setor agropecuário e impulsiona a economia do país. Para tanto, as informações tecnológicas extraídas dos documentos de patentes representam relevante diferencial, ao permitir a exploração de conteúdo informacional útil para escolha das melhores alternativas e estratégias disponíveis para que seja possível o desenvolvimento, incentivo e investimento na produção nacional desse importante produto. Documentos de patentes contêm uma descrição detalhada da invenção, sendo específicos. Em estimativa, cerca de 70% das informações contidas nos

documentos patentários não serão disponibilizadas em nenhuma outra fonte de informação (INPI, 2023), o que reforça sua importância na pesquisa em inovação e tecnologia. Estudos prospectivos em documentos de patentes não somente permitem a análise e formulação de um cenário de tendências voltados para o desenvolvimento tecnológico sustentável em geral, mas também, no patenteamento verde, permitem a criação de condições a fim de mitigar os problemas ambientais em consonância com o crescimento econômico e desenvolvimento tecnológico do país.

3 Materiais e métodos

Trata-se de prospecção patentária de caráter qualitativo realizada na base de dados *Derwent Innovations Index* (DII), base disponível via Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). A prospecção teve como assunto as tecnologias do produto fertilizante.

A pesquisa foi realizada em 25 de julho de 2023. O recorte temporal estende-se entre 04 de janeiro de 2010 a 07 de julho de 2023. Iniciou-se a busca no *Topic* com o termo *fertilizer** respeitando o período de pesquisa previamente definido. Depois, utilizaram-se, no filtro *Topic*, os termos *fertiliser* AND (organic* OR residue*)*. Refinando a busca, foi utilizado o filtro com o *IPC Green Inventory* da WIPO – C05F, assim como outros códigos de classificação. Refinando ainda mais a pesquisa, utilizou-se o filtro “área do conhecimento” Agricultura. E, por último, refinou-se a busca utilizando somente os resultados que continham, exclusivamente, o *IPC Green Inventory* da WIPO – C05F. Ressalta-se que a última etapa do refinamento da prospecção foi realizada manualmente com filtro na planilha *Excel®*, assim como posteriormente foram identificados os países depositantes.

4 Resultados e discussão

Na primeira busca, utilizando o filtro *Topic*, buscaram-se os termos *fertiliser* AND (organic* OR residue*)*. Ao refinar-se a busca utilizando-se o filtro com o *IPC Green Inventory* da WIPO – C05F, foi obtido o total de 18.026 resultados contendo o IPC C05F, assim como outros códigos de classificação. Refinando ainda mais a pesquisa, utilizou-se o filtro “área do conhecimento” Agricultura, tendo sido recuperados o total de 17.974 resultados. Por último, refinou-se a busca utilizando somente os resultados que continham, exclusivamente, o *IPC Green Inventory* da WIPO – C05F, sendo obtidos o total de 6.379 depósitos. A última etapa do

refinamento da prospecção foi realizada manualmente com filtro na planilha *Excel*®, assim como posteriormente foram identificados os países depositantes (Tabela 1).

Em relação aos pedidos de patentes no Brasil com o IPC C05F, tem-se (Tabela 1):

Tabela 1 – Países depositantes de pedidos de patentes no Brasil com o código IPC C05F

	1ª Fase	2ª Fase	Total
Brasil	39	1	40
PCT	3	2	5
Total	42	3	45

Fonte: Elaborada pelos autores do estudo.

É possível perceber que, de um total de 40 pedidos, apenas 5 são via PCT, o que significa um acesso ainda limitado às informações técnicas relativas à totalidade dessas invenções.

Tal cenário muda quando se analisam os dados relacionados aos pedidos de depósitos de patentes com o código IPC C05F no mundo, sem PCT. Foram identificados 39 pedidos de patentes do Brasil (Tabela 2).

Tabela 2 – Pedidos de depósitos de patentes código IPC C05F – *Derwent* – mundo – sem PCT

PAÍS	1986	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
CN		79	122	157	296	296	500	432	404	475	491	600	776	877	251	5.756
RU		7	12	9	6	9	14	8	14	9	8	15	4	7	5	127
KR		16	8	3	7	14	15	8	7	7	6	2	6	8	3	110
ID				2	4	1	3	4	16	6	3				1	40
BR		3	2	5	1		5	4	4	2	2	2	2	3	4	39
PH		3	3				4		6	1	5	11	2		2	37
TW		5	1	3	5	4	2	2	3	2	2	1	2	2	2	36
WO		3		3	1	3	3	1	3		2	1	6	2		28
VN			1	1	4	2	2	1	4	3			2	2	1	23
US		4	2	3	1	2		2		1	1	1	1	1		19
IN					1	1	1		3	2	3	1	1	1	1	15
DE		2	2		1	1			1	3		1		2	1	14
RO		2	1	2		1	2				3	1				12
JP	1			1	2		1	2	1			1		1	1	11
MX		1	1	3	2		1		1	1	1					11
PL			1	3	1		1	3	1			1				11
TR							1	1	1	1				1	6	11
AU			1			1						1	7			10
BY											8	2				10
ES		1	1		4		2		1	1						10
KZ											7			1		8
EP				1				1	1			1		3		7
FR		1			2									2	1	7
MY			1	1						1					1	5
EA											2				1	3
LU								1						2		3
AM											2					2
CA			1												1	2

GE											2					2
KG											2					2
MD												2				2
UZ											1	1				2
CZ			1													1
HU								1								1
NL			1													1
SG								1								1
TOTAL	1	127	162	195	336	338	555	471	459	525	556	648	809	915	282	6.379

Fonte: Elaborada pelos autores do estudo.

O PCT oferece um nível bastante amplo de integração, justamente por a OMPI oferecer a oportunidade de fazer um pedido internacional único de patente e ainda permitir um prazo prolongado para a entrada na fase nacional (depósito da patente) nos países de interesse, de maneira individual (WIPO, 2024a). Desse modo, é uma opção muito indicada quando o objetivo é tornar mais econômica e simplificar a proteção das invenções quando for solicitada em diversos países do mundo. Logo, grandes empresas e pequenos inventores têm se preocupado muito em proteger suas invenções a fim de assegurar amparo jurídico e, conseqüentemente, garantir competitividade e fortalecer a economia.

Diante disso, e fazendo a prospecção patentária e considerando apenas os pedidos via PCT, o Brasil atinge o total de 45 pedidos de patentes (Tabela 3).

Tabela 3 – Pedidos de patentes via PCT código C05F – mundo

PAIS	1986	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	TOTAL
CN		114	179	229	388	405	587	468	427	522	548	635	811	910	253	6.476
RU		8	16	12	9	14	21	9	15	9	8	15	4	7	6	153
KR		22	10	5	9	19	21	9	11	8	9	2	6	9	3	143
WO		3		4	7	3	5	5	3		4	6	6	3		49
TW		6	1	4	6	7	3	2	5	2	2	2	3	3	2	48
BR		5	2	5	1		6	4	4	2	2	2	5	3	4	45
ID				1	3	4	1	3	4	16	6	3			1	42
PH		3	3		1		4		6	1	5	11	2		2	38
US		5	3	4	1	3	3	5		1	1	1	2	1		30

Fonte: Elaborada pelos autores do estudo.

Conforme é possível observar, dentre os 39 pedidos de patentes no Brasil, foram identificados 02 pedidos de patentes concedidos tendo o exame prioritário Patentes Verdes: PI 0901482-9 B1 e BR102014015859-B1, sendo um desses via PCT (Figura 1).

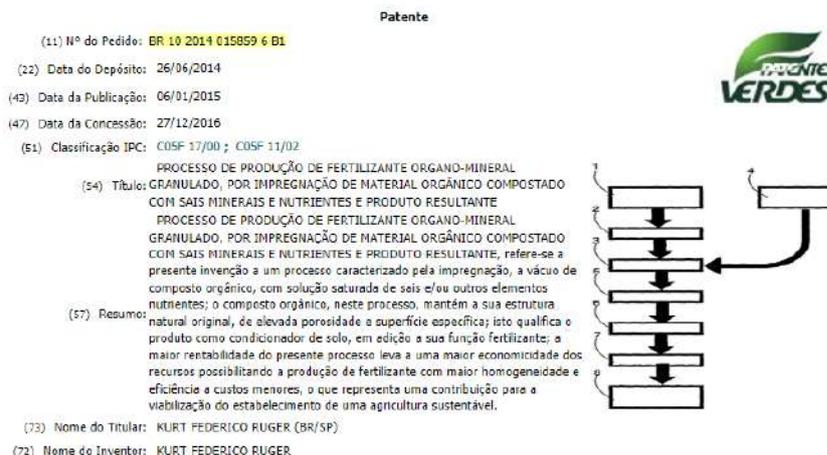
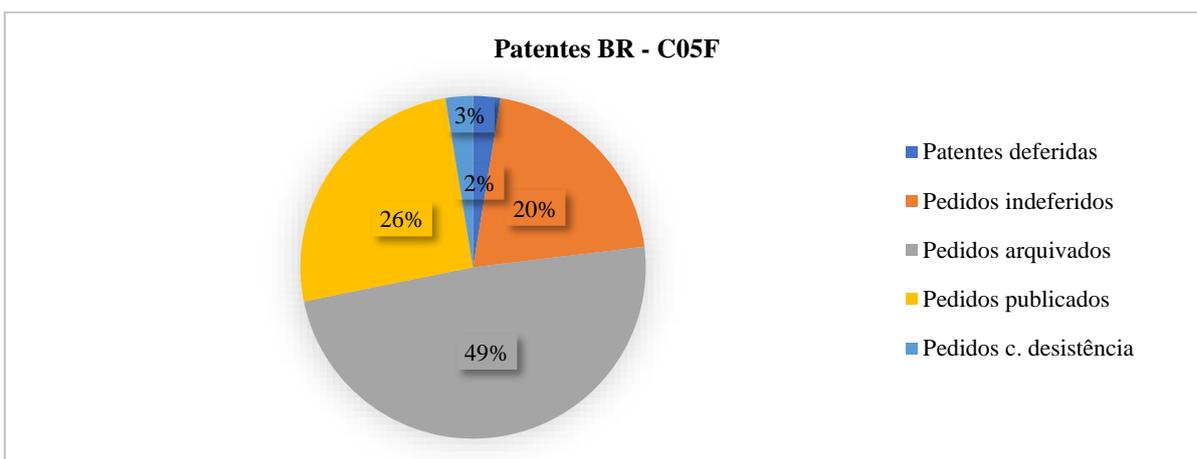


Figura 1 – Pedido de patente concedido tendo o exame prioritário Patentes Verdes.
 Fonte: Elaborada pelos autores do estudo.

As 02 patentes verdes concedidas pertencem a pessoas físicas, como titulares e inventores, sendo que, para uma delas, o pedido foi realizado também em outros países.

Ainda em relação aos 39 pedidos de patentes brasileiras protocolados no INPI com o código C05F do IPC *Green*, têm-se: Patentes deferidas: 01; Pedidos patentes indeferidos: 08; Pedidos arquivados: 19 (por falta de pagamento de anuidade e/ou não cumprimento de exigências); Pedidos publicados (ainda serão analisados – fase inicial): 10; Pedidos com desistência por parte do titular: 01 (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Panorama dos pedidos de patentes no Brasil código C05F

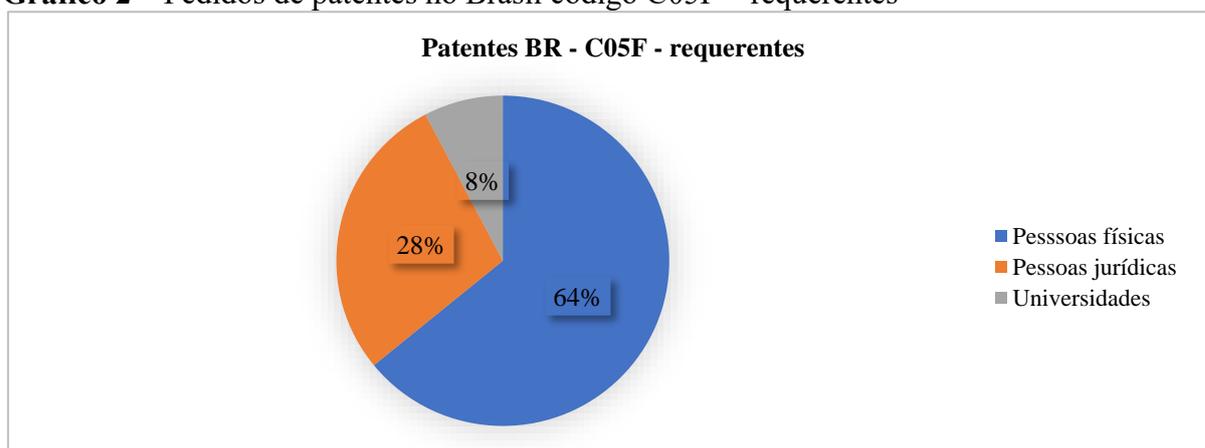


Fonte: Elaborado pelos autores do estudo.

Verifica-se que 69% dos pedidos de patentes foram arquivados ou indeferidos, isso por conta de falta de pagamento das anuidades ou por não atenderem às exigências formuladas pelo INPI.

A pesquisa para identificar a fase processual dos pedidos de patentes no Brasil foi realizada em 24 de janeiro de 2024. Com relação ao tipo de requerente dos pedidos de patentes BR – C05F, têm-se: pedidos de pessoas físicas: 25; pedidos de pessoas jurídicas: 11; pedidos de universidade: 03 (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Pedidos de patentes no Brasil código C05F – requerentes



Fonte: Elaborado pelos autores do estudo.

Outra análise importante é o crescimento de pedidos de patentes no mundo contendo o IPC C05F, principalmente na última década, sempre lembrando o período de sigilo de 18 meses até a publicação do pedido (Tabela 4).

Tabela 4 – Pedidos de depósito de patentes código C05F – mundo

ANO	Individual	Outros (PJ)	Universidades	TOTAL
1986	1			1
2010	61	54	12	127
2011	57	84	21	162
2012	70	104	21	195
2013	98	202	36	336
2014	91	227	20	338
2015	157	362	36	555
2016	127	319	25	471
2017	108	322	29	459
2018	91	398	36	525
2019	91	419	46	556
2020	85	499	64	648
2021	112	653	44	809
2022	106	766	43	915
2023	39	230	13	282
TOTAL	1.294	4.639	446	6.379

Fonte: Elaborada pelos autores do estudo.

Também foi possível identificar a quantidade de pedidos de patentes que já foram concedidos (Tabela 5).

Tabela 5 – Depósitos de patentes código C05F – mundo – concedidos

País	Nº patentes concedidas	
CN	600	China
RU	94	Rússia
KR	73	Coreia
TW	12	Taiwan
US	12	EUA
BY	10	Belarus
ES	9	Espanha
EP	7	Org. Europeia de Patentes
RO	7	Romênia
JP	5	Japão
PL	5	Polônia
IN	4	Índia
NL	4	Holanda
EA	3	Org. Euroasiática de Patentes
BR	2	Brasil
CA	2	Canadá
FR	2	França
KG	2	Quirguistão
KZ	2	Cazaquistão
LU	2	Luxemburgo
CZ	1	República Tcheca
GE	1	Geórgia
HU	1	Hungria
MX	1	México
VN	1	Vietnã
	862	

Fonte: Elaborada pelos autores do estudo.

Nesse ponto, cumpre lembrar que, quando se trata do termo patentes concedidas, significa que os escritórios locais e/ou regionais de patentes já fizeram todos os exames necessários para a concessão de uma patente conforme a legislação local. A importância de tal dado está no fato de que, quando se trabalha e pesquisa em uma carta patente no Brasil, tem-se a confiança e a certeza de que a invenção atende aos 03 requisitos essenciais para uma patente ser concedida, quais sejam, novidade, atividade inventiva e aplicação industrial (INPI, 2021).

Verifica-se, portanto, o total de 862 pedidos de patentes concedidas. A grande maioria das patentes concedidas é da China (600 patentes = 69,60%).

Ainda é possível identificar o tipo de titular da patente concedida: se pessoa física, pessoa jurídica ou Universidades (Tabela 6).

Tabela 6 – Depósitos de patentes código C05F – mundo – concedidos – categoria do requerente

País	Pessoa Física	Pessoa Jurídica	Universidades	Total
CN	152	363	85	600
RU	30	41	23	94
KR	40	30	3	73
TW	6	5	1	12
US	6	5	1	12

BY	3	7		10
ES	3	4	2	9
EP	3	4		7
RO	1	4	2	7
JP		5		5
PL	1	3	1	5
IN	2	2		4
NL		3	1	4
EA	1	2		3
BR	2			2
CA	2			2
FR		2		2
KG	2			2
KZ	2			2
LU	1	1		2
CZ		1		1
GE	1			1
HU		1		1
MX	1			1
VN		1		1
	259	484	119	862

Fonte: Elaborada pelos autores do estudo.

Aqui, o destaque é para as pessoas jurídicas (empresa, associações e outros) com a maior quantidade de patentes concedidas, com total de 56,14% (n=484).

Todo esse panorama demonstra que, embora seja registrado um aumento no total de pedidos de patentes em fertilizantes realizados no mundo e junto ao INPI, é notória a liderança de outros países, tais como a China, Rússia e Coreia, que sabidamente ocupam o topo do *ranking* de produção do produto em escala mundial. Observa-se, assim, haver grande concentração de proteção da tecnologia em questão no país, o que, por sua vez, não somente compromete a possibilidade de independência do Brasil na produção dos fertilizantes, como também seu crescimento econômico, dada a importância do agronegócio. Os pedidos de patentes concedidas nos países de origem e que não foram protegidas no Brasil permitem sua utilização no país, sendo que todo conhecimento está disponível para pesquisa o que, por sua vez, pode contribuir para o seu desenvolvimento econômico e sustentável.

Tal como proposto pelo presente estudo, em análise qualitativa, têm-se alguns exemplos de patentes concedidas que podem ser utilizadas/aproveitadas no Brasil.

Com o título: “Método de obtenção de adubo organo-mineral a partir de silicites biomórficas e resíduos agrícolas”, a patente depositada na Rússia é uma invenção que pode ser utilizada na produção de fertilizantes ecológicos com base em explorações pecuárias e avícolas. Sua vantagem está na possibilidade de reciclagem de resíduos agrícolas com produção de adubo

organo-mineral destinado a melhorar a estrutura e as propriedades de qualquer tipo de solo (Figura 2).

Patente concedida em 23/12/2022 na Rússia.
RU2786704-C1

TITLE:
Method for obtaining organic-mineral fertilizer from biomorphic silicites and agricultural waste

PATENT ASSIGNEE: FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL(BUDG-Non-standard)

ABSTRACT:
NOVELTY - Invention can be used in the production of environmentally friendly fertilizers on the basis of livestock and poultry farms. A method for obtaining organic-mineral fertilizer based on bird droppings or farm animal manure includes mixing biomorphic silicite and droppings or manure, granulating the mixture and drying. At the same time, pre-calcined biomorphic silicites are brought into the areas where birds or animals are kept in a uniform layer 1 cm thick, which naturally mix with droppings or manure in the course of life. Then the mixture is extracted as necessary within the technological rhythms of a particular enterprise, mixed with water to a homogeneous consistency in the following ratio of components: 10 parts of a mixture of litter or manure with biomorphic silicites, and 1,25 parts of water. The resulting homogeneous mixture is passed through a grade with a mesh diameter of 8 mm to manufacture granules which are then dried at a temperature of 90-100 °C and exposure time of 30 min.
ADVANTAGE - Recycling of agricultural waste with the production of organo-mineral fertilizer designed to improve the structure and properties of any type of soil.

RU 2 786 704 C1

FEDERAL SERVICE FOR INTELLECTUAL PROPERTY
ABSTRACT OF INVENTIONS

(11) RU 2 786 704 C1
(12) BIF. No. 17.
(13) BIF. No. 17.
(14) BIF. No. 17.

(11) 202201009, 09.09.2022
(12) Effective date for priority right: 09.09.2022
Publication date: 23.12.2022
Priority:
(13) Date of filing: 09.09.2022
(14) Date of publication: 23.12.2022 (vol. 06, 78)

(71) Inventor(s):
Korotkova Olga Viktorovna (RU),
Dankilova Natalia Vladimirovna (RU),
Bukharina Anna Aleksandrovna (RU),
Shchegoleva Olga Viktorovna (RU),
Korotkova Valeria Viktorovna (RU),
Mikhaleva Vladimir Pavlovich (RU),
Mikheyev Nikolai Evgenievich (RU),
Borodina Mariya Romanovna (RU)

(72) Proprietor(s):
Federalnoe gosudarstvennoe budjetnoe obrazovatelnoye uchrezhdeniye "Vostochnyye gosudarstvennyy universitet" (Federalnoye gosudarstvennoe budjetnoe obrazovatelnoye uchrezhdeniye "Vostochnyye gosudarstvennyy universitet") (RU)

(30) C
(4) A
(8) B
(9) C
(4) A
(8) B
(9) C

Mail address:
420002, g. Tyumen, ul. Respubliki, 7, FGBUO VGU
"Vostochnyye gosudarstvennyy universitet"
"Vostochnyye gosudarstvennyy universitet"
"Vostochnyye gosudarstvennyy universitet"

Figura 2 – Pedido de patente concedida em 23/12/2022 na Rússia
Fonte: Prospecção patentária realizada pelos autores do estudo.

A patente acima demonstra a importância da pesquisa em bancos de dados de patentes. A invenção em questão, ao voltar-se para a obtenção de fertilizante orgânico-mineral a partir de silicites biomórficas e resíduos agrícolas, poderia ser aproveitada no Brasil, dada as inúmeras granjas avícolas e atividade pecuária que o país possui.

Na China, a patente com o título: “Melhorar o nível de azoto do fertilizante orgânico proveniente de estrume de gado e de aves utilizado para culturas herbáceas, por exemplo, alface, inclui a mistura de estrume de gado e de aves e palha de trigo, a adição de água e nanocelulose, a colocação de matérias-primas de compostagem num dispositivo de compostagem e a fermentação” é um método utilizado para melhorar o nível de azoto do fertilizante orgânico proveniente de estrume de gado e de aves. O adubo orgânico é utilizado para culturas herbáceas, como a alface e a couve (reivindicada). Sua vantagem é reduzir o teor de amônio no produto de compostagem, aumentar o teor de azoto nítrico e o teor de azoto total no produto de compostagem e melhorar a qualidade e o valor agrícola do produto de compostagem (Figura 3).

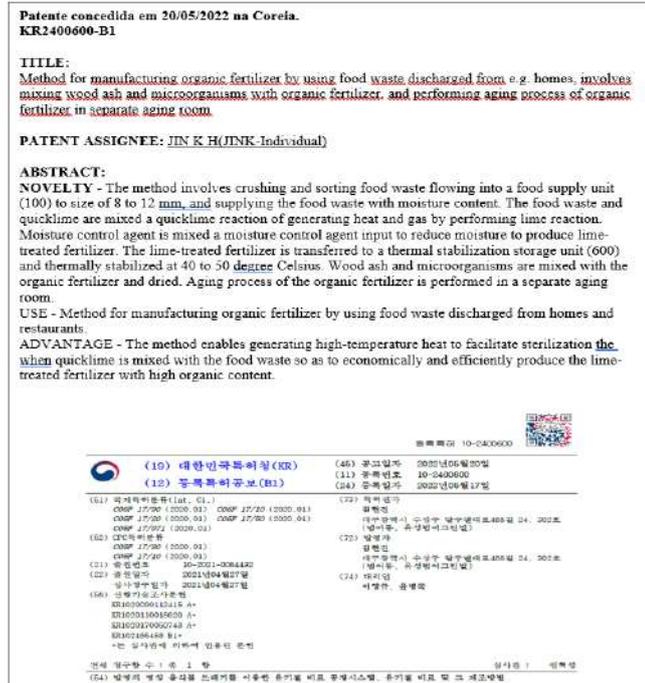


Figura 4 – Pedido de patente concedida em 20/05/2022 na Coreia
 Fonte: Prospecção patentária realizada pelos autores do estudo.

Ao propor o título: “Fertilizante orgânico preparado por seleção de estirpes de fermentação dominantes, incluindo *aspergillus oryzae*, expansão, mistura de estirpes de fermentação dominantes, mistura de palha de culturas, farelo de arroz e levedura mista, e mistura de fermentação”, a patente depositada em Luxemburgo pode ser usada como fertilizante orgânico, que melhora o rendimento e a qualidade dos vegetais, e é conveniente para a popularização (Figura 5).

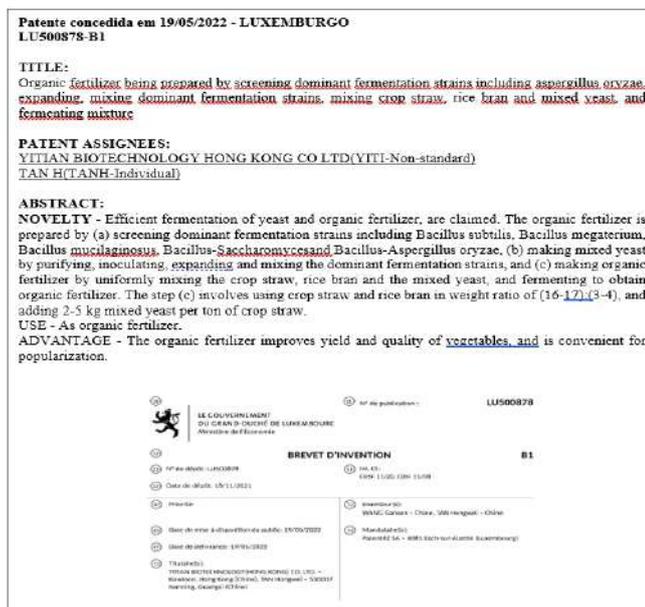


Figura 5 – Pedido de patente concedida em 19/05/2022 em Luxemburgo
 Fonte: Prospecção patentária realizada pelos autores do estudo.

Nos Estados Unidos, a patente sob o título: “A composição utilizada para aumentar a taxa de conversão do fósforo orgânico do solo em ortofosfato, na agricultura e como substituto químico/fertilizante, inclui as estirpes *Comamonas testosteroni* e *Pseudomonas putida* e o transportador” é uma tecnologia que pode ser útil para aumentar a taxa de conversão do fósforo orgânico do solo em ortofosfato, útil na agricultura e utilizada como substituto químico/fertilizante para aumentar o fósforo disponível para as plantas. É uma composição que aumenta a disponibilidade de fósforo do solo e de outros macronutrientes e/ou micronutrientes para as plantas e o seu crescimento e rendimento, evita ou reduz a aplicação de fertilizantes contendo fósforo e permite a eliminação ou redução significativa da quantidade de fertilizantes, fungicidas e/ou inseticidas utilizados em aplicações agrícolas (Figura 6).

Patente concedida em 04/03/2021 - United States US11352304 B2	
TITLE: Composition used for enhancing rate at which organic soil phosphorus is converted to orthophosphate, in agriculture and as chemical/fertilizer replacements, comprises strains <i>Comamonas testosteroni</i> and <i>Pseudomonas putida</i> and carrier	
PATENT ASSIGNEE: UNIV COLORADO STATE RES FOUND(COLS-C)	
ABSTRACT: NOVELTY - Composition for enhancing rate at which organic soil phosphorus is converted to orthophosphate comprising bacterial strains <i>Comamonas testosteroni</i> and <i>Pseudomonas putida</i> and a carrier. USE - The composition is useful for enhancing rate at which organic soil phosphorus is converted to orthophosphate, useful in agriculture and used as chemical/fertilizer replacements for increasing available phosphorus for plants. ADVANTAGE - The composition enhances the availability of soil phosphorus and other macronutrients and/or micronutrients to plants and their growth and yield, avoids or reduces the application of phosphorus containing fertilizers and allows for the elimination or significant reduction in the amount of fertilizer, fungicide and/or insecticide used in agricultural applications.	
 US 2021/0061724 A1	
(11) United States	(16) Pub. No.: US 2021/0061724 A1
(12) Patent Application Publication	(17) Pub. Date: Mar. 4, 2021
(13) Wallenstein et al.	
(54) MICROBIAL COMPOSITIONS FOR PROMOTING NITROGEN FIXATION AND BACTERIAL COMMUNITY	(69) Provisional application No. 62/777,618, filed on Jan. 9, 2019; provisional application No. 62/884,203, filed on Nov. 27, 2019.
(71) Applicant: COLORADO STATE UNIVERSITY RESEARCH FOUNDATION, Fort Collins, CO (US)	(73) Publication Classification
(72) Inventors: Wallenstein, R.; Wallenstein, Tom; Collins, C.J.; Jono, F.; Liu, W.; Bell, Curt; Collins, C.J. (US)	(81) Int. Cl. (2006.01)
(74) Attorney: COLORADO STATE UNIVERSITY RESEARCH FOUNDATION	(52) Int. Cl. (2013.01): B62D 29/00 (2013.01)
(21) Appl. No. 16/025,734	(57) ABSTRACT
(22) Filed: Jul. 15, 2019	The present disclosure relates to a composition of bacterial strains and compositions comprising one or more bacterial strains disclosed herein. These compositions of bacterial bacteria cell mixtures and compositions comprising said bacteria, having greater activity than would be observed for the individual bacteria cultures and compositions. A composition of the bacteria may advantageously be used for enhancing the availability of soil phosphorus and other macronutrients and/or micronutrients to plants, and thereby enhancing their growth and yield.
(30) Continuation of application No. 15/161,881 filed on Aug. 20, 2016; now Pat. No. 10,770,078 which is a division of application No. 13/923,421 filed on Aug. 12, 2014; now Pat. No. 10,013,332, which is a continuation of application No. 13/923,421 filed on Aug. 12, 2014; now Pat. No. 10,048,073.	Specification includes a Sequence Listing.

Figura 6 – Pedido de patente concedida em 04/03/2021 nos Estados Unidos
Fonte: Prospecção patentária realizada pelos autores do estudo.

Com o título: “A recuperação de matéria orgânica a partir de resíduos domésticos inclui, por exemplo, a separação dos resíduos domésticos em resíduos domésticos orgânicos e resíduos não orgânicos, a digestão anaeróbia de resíduos orgânicos e a transformação do digerido em fertilizante orgânico compostado”, a patente francesa pode ser útil para a recuperação de matéria orgânica dos resíduos domésticos e para a produção de fertilizantes organo-minerais (*claimed*). Não são fornecidos dados biológicos. É um processo econômico, capaz de fornecer o fertilizante, que é transportável a longas distâncias, bem como fornecer a matéria orgânica com alta qualidade e reduzir a quantidade de combustível necessária para o secador (Figura 7).

Patente concedida em 04/12/2020 - França
FR3079231-B1

TITLE:
Recovering organic matter from household waste comprises e.g. separating household waste into organic household waste and non-organic waste, anaerobically digesting organic waste, and transforming digestate into composted organic fertilizer.

PATENT ASSIGNEE: ALFYMA IND(ALFY-Non-standard)

ABSTRACT:
NOVELTY - Recovering organic matter from household waste, comprises: (a) separating household waste into organic household waste without undesirable pollutants on one hand, and non-organic waste on the other hand; (b) anaerobically digesting organic household waste, at the end of which organic household waste has been transformed into digestate and biogas, (c) transforming the digestate into a composted organic fertilizer (40); and (d) granulating the fertilizer to form granules of organo-mineral fertilizer.
USE - The process is useful for recovering organic matter from household waste, and for producing organo-mineral fertilizer (claimed). No biological data given.
ADVANTAGE - The process is economical, provides the fertilizer, which is transportable over long distances; provides the organic matter with high quality; and reduces the amount of fuel required for dryer.

 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
  N° de publication : 3 079 231
 à publier pour les
conventions de registration

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

 N° d'enregistrement national : 18 52355

 IN CI - C 05 F 1700 (2018.01), C 05 F 800

 BREVET D'INVENTION B1

 PROCÉDE DE VALORISATION DE DECHETS MENAGERS ORGANIQUES.

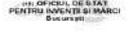
Figura 7 – Pedido de patente concedida em 04/12/2020 na França
Fonte: Prospecção patentária realizada pelos autores do estudo.

Patente concedida em 30/09/2020 - Romênia
RO132658-B1

TITLE:
Fertilizer product useful for soil remediation, comprises potassium, magnesium, calcium, iron, copper, zinc, manganese and humic substances.

PATENT ASSIGNEE: INST NAT CERC DEZVOLTARE PEDOLOGIE AGRO(NADE-Non-standard)

ABSTRACT:
NOVELTY - Fertilizer product and its preparation and application method are disclosed. The fertilizer product comprises 1.2% potassium, 0.6% magnesium, 0.4% calcium, 0.1% iron, more than 100 mg/kg copper, 500 mg/kg zinc, 1500 mg/kg manganese, and at least 10% humic substances. The fertilizer product has humidity of 35-45%, organic matter content relative to dry material of 60-75%, total nitrogen content of less than 1.5%, carbon and nitrogen ratio of 12-20:1, total phosphorus content of 0.35%, pH of 6-8 and apparent density of below 750 kg/mc. The preparation method involves aerobic composting of a mixture containing livestock manure, charcoal, microbiological biopreparation, nitrogen in amide, nitric oxide and ammonia form, potassium alkali and salts of iron, copper, zinc, manganese and magnesium at 40-65 degrees C, humidity of 35-55%, oxygen content of above 8%, pH of 6-8.5 and carbon/nitrogen ratio of 20-40:1.
USE - The fertilizer product is useful for soil remediation.

 ROMÂNIA
 INSTITUTUL NAȚIONAL DE PROPRIETATE INDUSTRIALĂ
BUCUREȘTI

RO 132658 B1
 IN 1/11-CL
 C05F 3/00 (2018.01)

BREVET DE INVENȚIE

IN 11 N° DE BREVET : 2016 00867
 IN 11 Date de déposé : 06/09/2016
 IN 11 Date de publication : 30/09/2020
 IN 11 Date de publication corrigée : 03/09/2020
 IN 11 Titulaire : INSTITUTUL NAȚIONAL DE PROPRIETATE INDUSTRIALĂ BUCUREȘTI
 IN 11 Inventeur : INSTITUTUL NAȚIONAL DE PROPRIETATE INDUSTRIALĂ BUCUREȘTI
 IN 11 Inventeur : INSTITUTUL NAȚIONAL DE PROPRIETATE INDUSTRIALĂ BUCUREȘTI
 IN 11 Inventeur : INSTITUTUL NAȚIONAL DE PROPRIETATE INDUSTRIALĂ BUCUREȘTI

- SERVICIUL NAȚIONAL DE PROPRIETATE INDUSTRIALĂ
 Căminul Ștefan cel Mare nr. 4, București
 Tel: +40 21 312 20 00
 Fax: +40 21 312 20 01
 E-mail: inpi@inpi.ro
 Web: www.inpi.ro

Figura 8 – Pedido de patente concedida em 30/09/2020 na Romênia
Fonte: Prospecção patentária realizada pelos autores do estudo.

Finalmente, tem-se o pedido de patente depositado na Romênia, com o título: “Produto fertilizante útil para a correção de solos, composto por potássio, magnésio, cálcio, ferro, cobre, zinco, manganês e substâncias húmicas”, cuja utilidade está na correção dos solos (Figura 8).

5 Considerações finais

Uma patente é um documento que confere a um inventor, seja pessoa física, empresa ou universidade, por exemplo, o direito legal e exclusivo de fabricar, utilizar e vender a sua invenção num determinado país ou países, durante um determinado período. O objetivo dos direitos de patente é promover a inovação e o crescimento econômico. Assim, quando uma patente é concedida por um Estado em troca da divulgação completa da invenção com o objetivo de

fazer avançar a economia, tem-se acesso às informações concernentes às invenções, contidas nos documentos de patentes e disponibilizadas em bancos de dados que, por sua vez, são úteis no que se refere a conhecer as invenções mais recentes e estudar o desenvolvimento de uma determinada tecnologia.

Por tais peculiaridades, a busca em bancos de dados de patentes é considerada uma ponte entre o fomento à pesquisa, inovação e tecnologia e o desenvolvimento econômico de um país, uma vez que permite o acesso aos mais variados registros de propriedade intelectual protegida e garantidora do conhecimento das particularidades e disponibilidade das invenções. As patentes depositadas por países como China, Rússia, Estados Unidos, França e Romênia apresentadas pelo estudo corroboram esse cenário.

O presente estudo, ao valer-se de tais premissas, demonstrou que o Brasil, considerando sua dependência do mercado internacional no que se refere ao produto fertilizante, além de permanecer aquém do volume de depósitos de pedidos de patentes no mundo, mostra-se alheio à riqueza das informações tecnológicas disponíveis nos bancos de dados e que podem ser aproveitadas em solo brasileiro. De fato, a posição de pouco destaque que o Brasil ocupa no que se refere à pesquisa e ao desenvolvimento de opções capazes de solucionar sua dependência com relação ao produto fertilizante evidencia a necessidade de inovação em pesquisa relacionada aos fertilizantes no país e seu alcance estratégico medido pelo impacto que o incremento na produtividade e a redução nos custos de produção agrícola geram sobre o desenvolvimento econômico do Brasil.

Diante disso, a proteção da propriedade industrial é um componente importante das políticas públicas nacionais, tal como a Política Nacional de Fertilizantes, dado seu reflexo estratégico sobre o desenvolvimento econômico.

Em conclusão, o estudo reforça que a busca por tecnologias verdes disponíveis no mundo e que podem ser introduzidas no Brasil para a indústria de fertilizantes representa relevante ferramenta estratégica no que se refere à redução da dependência do produto perante o mercado internacional, contribuindo, ao final, para o desenvolvimento científico, econômico e sustentável do país.

Por fim, nas perspectivas futuras, espera-se que os resultados encontrados neste estudo possam estimular o desenvolvimento de outras pesquisas, bem como o estímulo à pesquisa de informações tecnológicas contidas nos documentos de patentes disponíveis no mundo e que podem ser aproveitadas pelas indústrias de fertilizantes no Brasil.

Referências

ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS. **Principais indicadores do setor de fertilizantes**. São Paulo: ANDA, 2019. Disponível em: https://anda.org.br/wp-content/uploads/2020/05/Principais_Indicadores_2019-1.pdf. Acesso em: 10 fev. 2024.

CHEN, C-P; HU, J-L; YANG, C-H. Produce patents or journal articles? A cross-country comparison of R&D productivity change. **Scientometrics**, Switzerland, v. 94, p. 833-849, 2013.

CUNHA, K. C. T.; VOLPATO, G.; PEDRONC, C. D. Documentos de patente como fonte de informação para estudos científicos e tecnológicos na área das ciências sociais aplicadas. **International Journal of Innovation – IJI**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 1-36, jan./abr. 2023.

FIGUEIREDO, J. C.; DI SÉRIO, L. C.; GUILHERMINO, J. F.; LÚCIA NETO, V. Pesquisa, desenvolvimento e transferência de tecnologias ambientalmente corretas no Brasil. **Revista de Inovação e Gestão**, Caxias do Sul, v. 16, n. 1, p. 2-16, 2019.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. Patentes. Trâmite prioritário. **Estatísticas gerais**. Rio de Janeiro: INPI, [2022]. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/tramite-prioritario/estatisticas-gerais>. Acesso em: 21 fev. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Patente**: da importância e sua proteção: patente de invenção e modelo de utilidade. Rio de Janeiro: INPI, 2021.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Boletim mensal de propriedade industrial**: estatísticas preliminares. Presidência. Diretoria Executiva. Assessoria de Assuntos Econômicos (AECON), v. 1, n. 1 (2016). Rio de Janeiro: INPI, 2022.

KIM, Y. K.; LEE, K.; PARKER, W. G.; CHOO, K. Appropriate intellectual property protection and economic growth in countries at different levels of development. **Research Policy**, Berkeley, v. 41, n. 2, p. 358-375, mar. 2012.

OLIVEIRA L. G.; SUSTER, R.; PINTO, A. C.; RIBEIRO, N. M.; SILVA, R. B. Information on patents: an indispensable tool for research and technological development. **Química Nova**, São Paulo, 28, suplemento, S36-S40, 2005.

OLIVEIRA, L. K. da S.; LOPES, R. S.; SANTOS, W. J. C. dos. Relevance of agribusiness in the brazilian economy. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 11, n. 16, p. e443111638493, 2022.

OLIVEIRA, T. J. A; DONER, S. H.; ALMEIDA, R. E. M. A dependência do agronegócio brasileiro em relação aos fertilizantes importados. **Informe GEPEC**, Toledo, v. 27, n. 1, p. 363-383, 2023.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL. **El PCT cuenta actualmente con 157 Estados contratantes**. Genebra, CH: Wipo, 2022. Disponível em: https://www.wipo.int/pct/es/pct_contracting_states.html. Acesso em: 21 fev. 2024a.

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL. **La propiedad intelectual mejora la vida de las personas en todo el mundo**. Ginebra, CH: Wipo, [2020]. Disponível em: <https://www.wipo.int/portal/es/index.html>. Acesso em: 21 fev. 2024.

OTHMANI, A.; YEDDER, N. B.; BAKARI, S. The cointegration relationship between patent, domestic investment and economic growth in United States of America. **Munich Personal RePEc Archive**, Munich, n.118245, p. 1-32, aug. 2023.

SALGADO, E. O.; FRANCHI, R. A. S. Tecnologias verdes: o papel das patentes verdes para inovação, preservação e desenvolvimento sustentável. **Revista Gestão Social. Ambiental**, Miami, v. 17, n. 8, p.1-17, e03331, 2023.

SINGH, V.; CHAKRABORTY, K.; VINCENT, L. Patent database: their importance in prior art documentation and patent search. **Journal of Intellectual Property Rights**, New Delhi, v. 21, n. 1, p. 42-56, 2016.

TIDWELL, J. L.; LIOTTA, L. A. Inventions and patents: a practical tutorial. **Methods in Molecular Biology**, Totowa, New Jersey, EUA, v. 823, p. 391-408, 2012.

VAN RIJN, T.; TIMMIS, J.K. Patent landscape analysis: contributing to the identification of technology trends and informing research and innovation funding policy. **Microbial Biotechnology**, Hoboken, Nova Jersey, EUA, v. 16, n. 4, p. 683-696, April 2023. Disponível em: <https://enviromicro-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1751-7915.14201>. Acesso em 13 May 2023.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Patents**. Ginebra, CH: Wipo, 2020. Disponível em: <https://www.wipo.int/patents/en/#:~:text=One%20of%20the%20main%20functions,informati on%20and%20promote%20technology%20transfer>. Acesso em: 10 fev. 2024.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Handbook on industrial property information and documentation**. Ginebra, CH: Wipo, 2022. Disponível em: <https://www.wipo.int/export/sites/www/standards/en/pdf/07-03-02.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2023.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **PCT: the international patent system**. Ginebra, CH: Wipo, 2022. Disponível em: [https://www.wipo.int/pct/en/#:~:text=The%20Patent%20Cooperation%20Treaty%20\(PCT,infor mation%20relating%20to%20those%20inventions](https://www.wipo.int/pct/en/#:~:text=The%20Patent%20Cooperation%20Treaty%20(PCT,infor mation%20relating%20to%20those%20inventions). Acesso em: 10 fev. 2024a.

ZAMMIT, M. **Use of the PCT system, and advantages and benefits of International Preliminary Examination (IPE)**. 17h oct. 2018. Disponível em: <https://www.spruson.com/patents/use-of-the-pct-system-and-advantages-and-benefits-of-international-preliminary-examination-ipe/>. Acesso em: 11 fev. 2024.

2.5 Artigo 5 - A IMPORTÂNCIA DA BUSCA DE INFORMAÇÕES TECNOLÓGICAS NAS BASES DE DADOS PATENTÁRIAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO FERTILIZANTE: UMA PERSPECTIVA QUALITATIVA

Resumo

O estudo tem como objetivo apresentar uma perspectiva qualitativa acerca da pesquisa de bancos de dados de patentes por parte de empresas produtoras de fertilizantes. A justificativa encontra lugar na importância das informações tecnológicas disponíveis em documentos de patentes para pesquisa e desenvolvimento (P&D) de novos produtos. Como objeto de investigação, os fertilizantes são insumos essenciais para o agronegócio e seu protagonismo na economia do Brasil, mas enfrentam dependência do mercado externo. Diante disso, surge o questionamento: as empresas brasileiras costumam realizar pesquisa em bancos de dados de patentes acerca do produto fertilizante quando do processo de P&D? A fim de responder a tal questão, o estudo apresenta, primeiramente, uma revisão da literatura pertinente acerca da importância da pesquisa em bancos de dados de patentes como etapa relevante para gestão dos projetos em P&D. Em seguida, o estudo volta-se para a investigação de como se dá a gestão dos projetos em P&D nas empresas selecionadas, buscando demonstrar o desenvolvimento do processo de produção de novos produtos e como são realizadas as pesquisas utilizadas para desenvolvimento de novos produtos, mais especificamente, os fertilizantes. Em conclusão, o estudo aponta que, em geral, as empresas contam com equipes de P&D que cumprem etapas que vão desde identificar a necessidade do mercado, passando pelo desenvolvimento de fertilizante que é testado em laboratório e em campo antes de ser disponibilizado para comercialização. Contudo, o estudo evidencia que a pesquisa em bancos de dados de documentos de patentes não é uma prática adotada, sendo o segredo industrial, a falta de interesse e de conhecimento os principais entraves. Em conclusão, resta evidente que, ao não levar em consideração as informações tecnológicas disponíveis em documentos de patentes, as empresas não somente decorrem em desperdício de investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação como, ainda, põem em risco o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico do país.

Palavras-chave: Agronegócio; Bancos de dados de patentes; Desenvolvimento de produtos; Fertilizantes; Informação tecnológica.

Abstract

The study aims to present a qualitative perspective on the research of patent databases by fertilizer producing companies. The justification lies in the importance of the technological information available in patent documents for the research and development (R&D) of new products. As the object of investigation, fertilizers are essential inputs for agribusiness and its leading role in Brazil's economy, but they are dependent on the foreign market. This raises the question: do Brazilian companies usually search patent databases for fertilizer products during the R&D process? In order to answer this question, the study first presents a review of the relevant literature on the importance of searching patent databases as a relevant stage in R&D project management. The study then turns to investigating how R&D projects are managed in the companies selected, seeking to demonstrate the development of the production process for new products and how the research used to develop new products, specifically fertilizers, is

carried out. In conclusion, the study points out that, in general, the companies have R&D teams that carry out stages ranging from identifying the market need to developing fertilizer that is tested in the laboratory and in the field before being made available for sale. However, the study shows that searching patent document databases is not an adopted practice, with industrial secrecy, lack of interest and knowledge being the main obstacles. In conclusion, it is clear that, by not taking into account the technological information available in patent documents, companies not only waste investments in research, development and innovation, but also put scientific, technological and economic development at risk. from the country.

Keywords: Agribusiness; Patent databases; Product development; Fertilizers; Technological information.

1 Introdução

O avanço tecnológico tem permitido o desenvolvimento global nas mais diversas áreas, suscitando a necessidade de direitos de propriedade intelectual, através de segredos comerciais ou de monopólio de uso, ou seja, de patentes. A concessão de patentes permite que inventores e instituições e empresas públicas ou privadas atuem na pesquisa e no desenvolvimento (P&D), bem como se beneficiem das suas inovações (Suzuki, 2015).

Nesse cenário, os serviços de informações sobre patentes representam relevante ferramenta voltada para obter e manter uma coleção abrangente de especificações de patentes e literatura relacionada a patentes em todo o mundo a fim de atender às necessidades de informações tecnológicas de vários usuários em estabelecimentos de P&D, organizações governamentais, indústrias, empresas, inventores e demais usuários (Cunha; Volpato; Pedronc, 2023).

Atualmente, uma ampla variedade de fontes, tais como instituições públicas e comerciais, já oferecem amplas opções de acesso a sistemas complexos de bases de dados, com o intuito de recolher informação sobre patentes e proceder com sua análise para diversos fins, a fim de explorar a disponibilidade de dados na concorrência econômica e científica. Ao disponibilizar informação tecnológica contida em patentes através de serviços de pesquisa e fornecimento de cópias de patentes, os serviços de informações sobre patentes podem ser considerados como soluções inovadoras para gestão do conhecimento na área de P&D (Trappey *et al.*, 2023).

As informações tecnológicas contidas nos documentos de patentes podem ser utilizadas para monitoramento de concorrentes, avaliação de tecnologia, gestão de portfólio de P&D, identificação e avaliação de fontes potenciais para geração externa de conhecimento tecnológico, especialmente por meio de fusões e aquisições e até mesmo gestão de recursos humanos. Também são descritos indicadores de estratégias de patenteamento e vários conceitos

de portfólio que podem ser utilizados para tais fins. Devido ao seu valor estratégico, tem-se a possibilidade de que a recuperação e avaliação de dados de patentes devem ser institucionalizadas dentro da organização, a fim de garantir o uso contínuo e sistemático de informações de patentes desde a fase de pesquisa até os processos de tomada de decisão (Ernst, 2003).

Por suas particularidades, as informações sobre patentes se tornam um elemento vital do sistema de gestão do conhecimento voltado para a P&D. Na prática, um sistema de patentes é capaz de reunir e fornecer informações sobre patentes cuja grande quantidade de dados pode tanto evitar a duplicação do trabalho de investigação e desenvolvimento como desenvolver e melhorar produtos ou processos existentes, bem como avaliar os últimos desenvolvimentos em um determinado campo de tecnologia, avaliar a patenteabilidade das invenções, em particular a sua novidade e inventividade, antes de solicitar proteção de patente, evitar infrações, buscar oportunidades de licenciamento, monitorar as atividades de potenciais parceiros e concorrentes dentro e fora do país e, ainda, identificar nichos de mercado ou descobrir novas tendências em tecnologia ou desenvolvimento de produtos numa fase inicial (*World Intellectual Property Organization – WIPO, 2024*).

De fato, e atreladas aos conceitos de tecnologia e inovação, os documentos de patentes podem ser considerados valiosos aliados à P&D, em todas as áreas ou setores que compõem a engrenagem econômica e social de um país, tal como o agronegócio.

Em um contexto de desenvolvimento, considera-se o crescimento expressivo do agronegócio no Brasil e seu papel central na economia nacional, uma vez que o segmento representa quase 25% do Produto Interno Bruto (PIB) do país. Tal representatividade se deve, principalmente, aos avanços tecnológicos no setor e ao uso de fertilizantes e defensivos agrícolas que contribuíram para o aumento da produtividade e atenção à demanda nacional e internacional (Schumacher; Rodrigues; Antunes, 2023).

Como objeto do presente estudo, os fertilizantes representam insumos essenciais para a cadeia do agronegócio, justamente por contribuírem para o aumento da produtividade das terras aráveis disponíveis, além de ajudarem a evitar alterações no uso da terra. O uso dos fertilizantes também pode contribuir com a sustentabilidade aumentando o sequestro de carbono do solo, aumentando a produção de biomassa e criando uma razão carbono/nitrogênio mais favorável no solo. Ainda permite evitar o avanço da área plantada em razão do aumento do índice de produtividade e melhorar o aproveitamento dos recursos naturais (Farias; Oliveira; Santos, 2023).

No entanto, e ainda que ocupe a quarta maior posição no *ranking* do agronegócio, o Brasil consome cerca de 8% do consumo global de fertilizantes, sendo um dos maiores consumidores de fertilizantes do mundo. A dependência de importação de fertilizantes N (nitrogênio), P (fósforo) e K (potássio), conhecidos como NPK e necessários para o melhor desenvolvimento, crescimento e produção das culturas, como percentual do seu consumo total, vem crescendo exponencialmente (Farias *et al.*, 2021). De fato, o ritmo acelerado de crescimento da demanda nacional fez com que o país passasse de exportador a importador do produto. Se, em 1988, por exemplo, a exportação de fertilizantes era de 32%, em 2018 atingiu um patamar de 77%. Atualmente, cerca de 80% dos fertilizantes consumidos no Brasil são de origem estrangeira. O resultado é um setor que enfrenta problemas como a dependência dos mercados internacionais, a volatilidade das taxas de câmbio e o consequente aumento custos de produção e distribuição, com impactos que alcançam todas as etapas da cadeia de valor e se refletem na economia como um todo (Weid, 2022; Oliveira; Doner; Almeida, 2023).

É exatamente nesse cenário que a P&D voltada para atender à demanda de fertilizantes no Brasil assume protagonismo. Além de incentivar os investimentos em P&D, as patentes desempenham um papel crucial na promoção da competitividade do agronegócio, ao estimular o surgimento de soluções mais eficientes e sustentáveis para os desafios enfrentados pelos agricultores brasileiros. Nesse processo, a busca e pesquisa em sistemas de serviços de informações sobre patentes representa ferramenta essencial no que se refere à disponibilidade das mais variadas informações relacionadas ao produto em questão (Buainain; Vieira; Souza, 2023).

Frente a tais considerações preliminares, levanta-se a seguinte questão: “As empresas brasileiras costumam realizar pesquisa em bancos de dados de patentes acerca do produto fertilizante quando do processo de P&D?” A fim de responder a tal questionamento, o estudo tem como objetivo geral avaliar, qualitativamente, os posicionamentos de empresas produtoras de fertilizantes no que se refere à pesquisa em bancos de dados de patentes. Os objetivos específicos voltam-se para a investigação de como se dá a gestão dos projetos em P&D nas empresas selecionadas; como se desenvolve o processo de produção de novos produtos, com foco nos fertilizantes e como são realizadas as pesquisas utilizadas para desenvolvimento de novos produtos, mais especificamente, os fertilizantes.

A fim de atender aos objetivos propostos, o estudo apresenta, num primeiro momento, uma revisão da literatura pertinente acerca da importância da pesquisa em bancos de dados de patentes como etapa relevante para gestão dos projetos em P&D, voltando-se para o cenário dos fertilizantes no Brasil e a necessidade de P&D na área. O estudo também apresenta uma

perspectiva qualitativa do posicionamento das empresas quando do processo que envolve P&D do produto fertilizante em suas dependências, a fim de atender ao questionamento norteador da pesquisa.

2 Desenvolvimento

Nos últimos anos, o acesso à informação tecnológica vem experimentando uma rápida expansão devido à igualmente crescente disponibilidade de documentos técnicos em formato digital e do desenvolvimento progressivo de meios eletrônicos de distribuição e recuperação de dados (Santos *et al.*, 2014).

Na economia atual em rápido crescimento, a inovação é adotada como uma estratégia importante para alcançar vantagem competitiva no mercado. As expectativas e necessidades do mercado consumidor por um lado e a concorrência, por outro, exercem enorme pressão sobre as empresas para introduzirem novos produtos no mercado. No entanto, o curto ciclo do produto e o aumento da concorrência colocam uma enorme pressão sobre as empresas para que tenham inovações sustentáveis para se tornarem e permanecerem competitivas nos mercados interno e externo (Baron; Li; Nasirov, 2018).

Diante disso, tem-se que a proteção adequada da inovação é um fator relevante e que os direitos exclusivos proporcionados por uma patente podem ser cruciais para que as empresas inovadoras prosperem num clima empresarial desafiador, arriscado e dinâmico (Jin; Kim, 2021).

Nesse cenário e acompanhando o aumento das informações tecnológicas disponíveis ao público, os documentos de patentes despontam como uma fonte rica de informação técnica, jurídica e comercial que, por sua vez, são apresentadas num formato geralmente normalizado em bancos de dados específicos (Morandin; Silva; Moura, 2023).

Na prática, a patente tem duas funções importantes, quais sejam: i) a proteção, uma vez que permite ao seu titular excluir terceiros de exploração comercial da invenção abrangida pela patente num determinado país ou região e durante um período específico, geralmente não superior a 20 anos e ii) a divulgação, visto que oferece ao público acesso a informações sobre novas tecnologias, a fim de estimular a inovação e contribuir para o crescimento econômico (Dou, 2004; Tolstaya; Suslina; Tosltaya, 2017).

Nesse ponto, cumpre destacar que, embora a proteção garantida pela patente seja, num primeiro momento, territorial, uma vez que abrange somente a jurisdição em que foi concedida, a informação contida num documento de patente é global, estando disponível como divulgação

a qualquer indivíduo ou organização em todo o mundo. Essa possibilidade permite que qualquer pessoa aprenda com o conhecimento disponibilizado, bem como o utilize na pesquisa e no desenvolvimento de novos produtos (*World Intellectual Property Organization – WIPO, 2004*).

Por tais características, as informações disponibilizadas em bancos de dados de patentes são um recurso importante para investigadores e inventores, empresários e empresas comerciais, bem como para profissionais de patentes. Ao acessarem os bancos de dados disponíveis, é possível que as informações contribuam para que os inventores evitem a duplicação de esforços de investigação e desenvolvimento; determinem a patenteabilidade das suas invenções; deixem de infringir as patentes de outros inventores; estimem o valor das suas patentes ou das patentes de outros inventores; explorem tecnologia de pedidos de patentes que nunca foram concedidas, que não são válidos em determinados países ou que já não estão em vigor; obtenham informações sobre as atividades inovadoras e a direção futura das empresas concorrentes; melhorem o planejamento de decisões comerciais, como licenciamento, parcerias tecnológicas e fusões e aquisições e, ainda, identifiquem as principais tendências em domínios técnicos específicos de interesse público, tais como aqueles relacionados com a saúde ou o meio ambiente envolvendo, neste último, a sustentabilidade (WIPO, 2004a).

Ao conterem dados que se referem ao requerente, inventor, descrição da invenção, reivindicações, pedido e data de prioridade, data de depósito, designação do Estado, estatuto jurídico, citações e referências e dados bibliográficos, as informações sobre patentes incluem toda a informação que tenha sido publicada num documento de patente ou, ainda, que pode ser derivada da análise das estatísticas de registo de patentes. De fato, as patentes contam com informações técnicas, jurídicas, relevantes para o negócio a partir de dados de referência que identificam o inventor, a data de registo, o país de origem etc., assim como para políticas públicas, ao permitirem a análise das tendências de registo a ser utilizado pelos atores políticos, por exemplo, na estratégia da política industrial nacional (WIPO, 2004b).

A informação sobre patentes é disponibilizada por meio de bases de dados, que abrangem um conjunto específico de documentos de patentes. Atualmente, nenhuma base de dados conta com cobertura completa de todos os documentos de patentes já publicados em todo o mundo. Desse modo, pode ser necessário consultar várias bases de dados para encontrar um determinado documento de patente que seja interessante àquele que faz a busca (Oliveira *et al.*, 2005).

O acesso às informações em bancos de dados de patentes também pode ser disponibilizado por meio de vários institutos de patentes nacionais e regionais que, por sua vez,

fornecem acesso em linha gratuito às suas próprias coleções de patentes, bem como a documentos de patentes selecionados de outros institutos (Cunha; Volpato; Pedronc, 2023).

Por exemplo, o escritório de patentes da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) oferece acesso em linha gratuito a todos os pedidos de patentes internacionais no âmbito do Tratado de Cooperação em matéria de Patentes (PCT) e aos seus documentos conexos através do seu serviço de pesquisa PATENTSCOPE®: <http://www.wipo.int/patentscope>. Na Europa, o *Espacenet* é uma base organizada e gerenciada pelo Escritório Europeu de Patentes (EPO), que permite o acesso gratuito a mais de 130 milhões de documentos de patente de escritórios de PI governamentais de mais de 100 países, inclusive do Brasil (Deng; Lee, 2019; WIPO, 2023, 2023a).

No Brasil, o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) disponibiliza informações de patentes por meio do sistema *BuscaWeb*, que permite a busca em bases de dados de marcas, patentes e outros ativos. Além disso, vários fornecedores comerciais e sem fins lucrativos também oferecem bases de dados gratuitas de informação sobre patentes em linha. Alguns fornecedores comerciais criaram serviços de valor acrescentado para acesso mediante pagamento de taxas, incluindo traduções de informação sobre patentes e classificação sistemática adicional, por exemplo, por estruturas e reações químicas ou sequências biológicas (INPI, 2021).

Além disso, existem serviços de pesquisa profissionais e específicos capazes de realizar pesquisas do estado da técnica em nome de potenciais requerentes de patentes e que podem ser úteis se uma pesquisa inicial não produzir os resultados desejados. Todas as patentes são sistematicamente classificadas de acordo como seu domínio técnico específico. Embora existam vários sistemas de classificação nacionais, o sistema de Classificação Internacional de Patentes (IPC) é um sistema comum partilhado por todos os institutos de patentes do mundo (Deng; Lee, 2019; WIPO, 2023).

O que se tem, portanto, é que uma pesquisa eficaz de patentes, antes de iniciar as atividades de investigação, constitui-se um passo importante para poupar tempo e garantir a utilização otimizada dos recursos necessários à P&D (Oliveira *et al.*, 2005; Cunha; Volpato; Pedronc, 2023). Justamente por isso, a pesquisa de patentes é uma ferramenta pré-requisito que ajuda a dar visibilidade à pesquisa e, por sua vez, à comercialização do novo e à redução do risco de infração. Ademais, uma abordagem eficaz à pesquisa pode ser extremamente útil no planeamento e na implementação da estratégia de patentes, garantindo que a investigação e o desenvolvimento estejam na direção certa. A pesquisa também é uma ferramenta eficaz para encontrar patentes e literatura geral (Singh; Chakraborty; Vincent, 2016).

No agronegócio, a propriedade intelectual diretamente ligada às patentes abrange muitos domínios diferentes, acompanhando e, por vezes, antecipando os avanços mais relevantes da investigação científica (Bhati; Bansal; Rai, 2019). A pesquisa para o desenvolvimento de novos materiais de elevado desempenho, especialmente com uma atenção comum para com o ambiente vem trazendo novas perspectivas com abordagens de gestão sustentável, tratamentos otimizados e produção e distribuição de fertilizantes, além de produções orgânicas e, em geral, produtos menos impactantes no solo, no ar e na água (Sozzi *et al.*, 2018). A pesquisa de fertilizantes é um dos campos mais importantes da indústria que atende o agronegócio. Países como os Estados Unidos, China e a Índia apresentam um robusto nível de investigação de novos fertilizantes, mas tem havido uma tendência de maior dedicação à P&D desses produtos nos países em desenvolvimento, como o Brasil, dada sua dependência do mercado externo (Oliveira; Doner; Almeida, 2023).

Contudo, embora as patentes sejam elementos-chave para medir o avanço das tecnologias nos países e, talvez, o que é mais importante, tenham impacto no desenvolvimento econômico, ao permitirem a obtenção de benefícios através da comercialização, venda ou licenciamento da tecnologia, representando um reflexo do dinamismo da produção de conhecimento e avanços tecnológicos que têm um impacto positivo nas sociedades, parecem ser um dos indicadores ou instrumentos menos utilizados pelas indústrias. De fato, a não exploração das informações contidas em bancos de dados de patentes implica, especialmente para o Brasil, desperdício de investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação, ao não se apreciar o que já está posto no estado da arte, culminando em pesquisas repetidas e atraso no desenvolvimento científico e tecnológico do país (Pimenta, 2017).

3 Materiais e métodos

Foram realizados três encontros nos dias 03, 13 e 15 de março de 2024. Foi realizado um encontro presencial (Empresa B) e os demais foram conduzidos *online* (Empresas A e C).

Os contatos foram realizados via indicação de colaboradores das empresas. Os participantes receberam informações sobre a pesquisa e, ainda, a disponibilização de um artigo já publicado para conhecimento da temática.

Foram enviados convites a mais empresas que se declinaram do convite sem informar o motivo. As empresas que aceitaram participar da pesquisa o fizeram por considerar o tema importante e por indicarem a intenção de aprofundar no assunto para utilizar das informações tecnológicas colhidas na produção de novos produtos.

Os encontros seguiram o que reza o artigo 5º da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) nº13.709, de 14 de agosto de 2018, no que se refere à garantia de, em caso de violação ou perda dos dispositivos de armazenamento de dados, não será possível a identificar o autor das respostas arquivadas, visto que a identificação dos participantes será codificada em números ao salvar os dados no *drive*.

4 Resultados e discussão

Participaram da presente pesquisa profissionais responsáveis pelo desenvolvimento de novos produtos na indústria de fertilizante de empresas atuantes no mercado do agronegócio, mais especificamente no que se refere ao desenvolvimento e produção de produtos organo-minerais voltados para proporcionar melhorias ao solo e, conseqüentemente, ao sucesso da safra, com foco na oferta de produtos e serviços sustentáveis e de qualidade.

Caracterização das empresas

A denominada Empresa A atua no desenvolvimento de produtos tendo em vista o meio ambiente, proporcionando soluções inteligentes conforme os desafios globais que o setor agrícola apresenta. Através de investimento em tecnologia e inovação, desenvolve fertilizantes especiais com alta performance. Com sede em Três Pontas – Minas Gerais, produz diariamente toneladas de produtos organo-minerais capazes de proporcionar ao solo melhorias em suas propriedades, favorecendo o meio ambiente e o agronegócio de forma sustentável. Seus produtos são distribuídos em Minas Gerais, bem como em São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia e Mato Grosso do Sul. Em 2013, a empresa lançou a linha de fertilizantes organo-mineral CPMult e, em 2019, a linha de fertilizantes granulados para cereais. Em março de 2024, fez a aquisição de uma importante multinacional brasileira especializada na produção de derivados de manganês e nutrição mineral de plantas, entrando em um novo segmento de atuação. Com a aquisição, a Empresa A reforça seu compromisso com a inovação e a diversificação, consolidando sua posição como uma das principais referências no agronegócio nacional. Além disso, a empresa reafirma o foco no crescimento sustentável e na contribuição para o desenvolvimento econômico do país, consolidando sua posição como uma força motriz no cenário agrícola e, agora, também no segmento de derivados de manganês. Atualmente, a Empresa A conta com 800 colaboradores e quatro unidades industriais localizadas em Minas Gerais e no Espírito Santo. É uma empresa certificada ambientalmente com o Selo Verde do Instituto Chico Mendes.

A Empresa B atua no segmento de fertilizantes, principalmente nas áreas cafeeiras do país, com sede em Alfenas (Minas Gerais). Conhecida nacionalmente por produzir fertilizantes de excelente qualidade, pureza e altíssimo desempenho, a empresa volta-se para a inovação e pesquisa de novos produtos que proporcionam mais vantagens, benefícios e aumento da produtividade. Participa do Programa Interlaboratorial da Associação Nacional para Difusão de Adubos (ANDA) há mais de dez anos, além de possuir vários licenciamentos ambientais como: Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), Conselho Municipal de Defesa, Conservação e Desenvolvimento Ambiental (CODEMA), Polícia Federal, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Ministério da Agricultura e Ministério do Exército. Primando pela sustentabilidade e qualidade dos seus produtos, a Empresa B conta com equipamentos modernos e equipe em constante atualização, utilizando sempre metodologias oficiais para análise e controle de qualidade da matéria-prima e dos produtos acabados garantindo, também, produtos de excelência ao mercado.

Por sua vez, a empresa C, situada em Mogi das Cruzes (São Paulo), igualmente atua no setor do agronegócio, sendo considerada pioneira no desenvolvimento e na produção de fertilizantes de alta performance do mercado brasileiro, preocupando-se em desenvolver formulações que possibilitam aos produtores rurais uma alta produção, bem como um contínuo melhoramento do solo garantindo, assim, uma nutrição vegetal sustentável e com menor impacto ambiental. Conta com certificação ambientais Certificação ISO 9001:2015 – Sistema de Gestão da Qualidade.

A Tabela 1 sintetiza as particularidades das empresas participantes do estudo.

Tabela 1 – Características das empresas participantes do estudo

Características das empresas			
Tópico abordado	Empresa A	Empresa B	Empresa C
Visão geral da empresa	Desenvolvimento de produtos para o agronegócio. Foco na inovação e na sustentabilidade. Especializada na pesquisa e desenvolvimento do produto fertilizante.	Atua no segmento de fertilizantes, com foco na cultura do café. Investe na inovação para pesquisa e desenvolvimento de fertilizantes.	Desenvolvimento e produção de fertilizantes de alta performance.
Função exercida e tempo na empresa	Diretor industrial e engenheiro responsável técnico perante o Ministério da Agricultura. Atua há 10 anos na empresa.	Fundador e engenheiro agrônomo. Está na empresa desde sua fundação, em 1996.	Sócio-proprietário e gerente de operações há 10 anos.
Início das atividades	1988	17/10/1996	28/09/1994
Capital social	R\$ 170.000.000,00	R\$ 83.129.050,00	R\$ 45.321.790,00

	(referente a 2023)	(referente a 2023)	(referente a 2023)
Número de colaboradores	800	220	90

Fonte: Elaborada pelos autores do estudo.

Processo de gestão dos projetos em P&D

No que se refere ao processo de gestão dos projetos em P&D, a Tabela 2 mostra que, em geral, as empresas se preocupam em desenvolver produtos que venham ao encontro das necessidades do produtor rural e às dificuldades enfrentadas no campo.

Para tanto, seja a cargo de uma equipe responsável pela pesquisa e desenvolvimento, seja por um coordenador único, os projetos passam por uma cadeia que envolvem atenção à demanda que vem do campo, o desenvolvimento e a testagem do produto em laboratório para, então, sua introdução no mercado. As dificuldades no processo de gestão de desenvolvimento de novos produtos voltam-se principalmente para a relação entre o que é sentido no campo, na realidade do produtor rural e o que é feito no laboratório, ou seja, encontrar uma metodologia capaz de alcançar a formulação correta capaz de resultar em um fertilizante que atenda diretamente ao propósito para o qual está sendo desenvolvido. A relação direta entre viabilidade econômica e de pesquisa, desenvolvimento e produção permanece sendo um entrave para os fertilizantes no Brasil.

Tabela 2 – Gestão dos projetos em P&D nas empresas participantes do estudo

Gestão dos projetos em P&D			
Tópico abordado	Empresa A	Empresa B	Empresa C
Equipe responsável	A empresa conta com uma equipe de P&D. Existe uma hierarquia: supervisor, diretor e 2 ou 3 colaboradores e o pessoal de campo, que é uma equipe de engenheiros agrônomos.	A empresa conta com uma equipe de P&D.	Há um gerente de projeto responsável por todos os projetos.
Processo de desenvolvimento dos novos produtos	Produção e testes são realizados em laboratório. Quando se obtém um resultado positivo no laboratório, tem-se a aplicação no campo (equipe de engenheiros agrônomos que faz o teste <i>in loco</i>), para o desenvolvimento destes novos produtos. Quando o produto é validado, passa pelo posicionamento no campo e, então, passa a fazer parte do portfólio da empresa.	Em geral, a primeira fase é detectar um problema, uma situação, que o produtor agrícola passa, qual a dificuldade ou alguma perda e não consegue resolver aquele problema. Em seguida, a equipe responsável procura alternativas para solucionar aquele problema. A próxima etapa é avaliar a viabilidade dessa solução, se ela seria viável economicamente, se ela é viável tecnicamente, juntar um grupo de pessoas, que possa ajudar a criar e buscar em uma pesquisa se já existe alguma coisa que possa solucionar aquele problema, aquela situação que o produtor enfrenta e, a partir disso, começar a fazer testes de laboratório, teste de fábrica e teste de campo para ver se o resultado é o que querem apresentar ao produtor. Um exemplo é o CICLUS. Foi detectado o problema, que era o parcelamento das aplicações de fertilizantes em vários momentos da produção agrícola, ou seja, ter que usar uma dose muito maior do que a planta efetivamente precisa. E foi aí que se criou o produto CICLUS, de liberação lenta. O primeiro passo é justamente esse: detectar o problema aqui se apresenta no campo, diretamente com o produtor.	Quando do início de um novo projeto, a experiência de campo é levada em conta. No processo, têm-se a definição de métricas e critérios de sucesso para o novo produto. Por exemplo, se é um produto que represente alto índice de venda, ou que já passou da fase de convencimento e de aprovação ou, ainda, que é superior e os clientes entendem ser um produto de qualidade. Não há um plano formal para cada projeto. Recentemente, a empresa vem acompanhando as criações de produtos biológicos conforme demanda de mercado.
Dificuldades no processo de gestão de desenvolvimento de novos produtos	Um dos maiores entraves é a metodologia. Um estudo estatístico não consegue apontar se aquilo que a gente está isolando é a causa do efeito.	Para os novos produtos, a principal dificuldade é exatamente detectar como solucionar o problema, saber realmente qual é o problema que o agricultor enfrenta e qual é a solução viável para resolvê-lo.	A empresa se preocupa em contar com uma equipe técnica que consiga conduzir o projeto do começo ao fim, e que realmente no final do projeto se torne um produto comercial.

<p>Devido às variantes ligadas à agricultura, às vezes são encontrados alguns resultados que são muito interessantes, mas estatisticamente aquilo não é uma diferença.</p> <p>A estatística, às vezes, não consegue levar em consideração o conjunto de variáveis, ao estudar somente algo isolado, e isso às vezes anula uma pesquisa que foi bem-feita ou um posicionamento de produto, anulando um produto que teria e que tem potencial, mas que a pesquisa não conseguiu enxergar diferença, ou enxergar se aquilo que foi proposto é realmente a causa daquele efeito.</p> <p>De fato, a principal dificuldade é a questão de a estatística não conseguir comprovar, e a pesquisa ficar pelo meio do caminho porque a estatística não conseguiu informar se aquilo é ou não o que foi proposto.</p> <p>Outro ponto é a dificuldade ao acesso a informações, principalmente com as instituições de ensino, ou seja, informações sobre o elo que faltava para validar alguma coisa, se já foi estudado, se já foi validado, só que está guardado na gaveta de alguém. Necessidade de interação entre as instituições e acesso às informações para o avanço no desenvolvimento de novos produtos.</p> <p>A publicação de informações permite conhecer e cumprir com o protocolo de pesquisa, e às vezes é uma informação importantíssima está engavetada, arquivada.</p> <p>Além disso, muito estudo que não tem utilidade pública, que não tem finalidade, é publicado em detrimento de pesquisa que tem uma utilidade pública, e que gera uma informação e que tem utilidade.</p>	<p>porque sempre existe muitas alternativas no mercado.</p> <p>Detectar qual é a alternativa mais viável e melhor economicamente.</p> <p>Tanto equipe como a tecnologia necessária não são um problema.</p> <p>A empresa também busca parcerias para que os entraves no desenvolvimento de novos produtos sejam manejados de maneira mais adequada, favorecendo a pesquisa, desenvolvimento e produção.</p>	<p>No entanto, da grande maioria dos produtos que foram realizados pedidos de patentes, o produto não foi um sucesso no mercado.</p> <p>A falta de insistência interna no produto e o retorno do mercado são também considerados como entraves.</p> <p>O tempo de comprovação do sucesso do produto, desde o plantio até a colheita; em geral, o experimento demora um ano ou mais para exibir resultados e, muitas vezes, é preciso repetir o processo por uns quatro anos pelo menos para se ter uma conclusão exata.</p>
--	---	---

Fonte: Elaborada pelos autores do estudo.

Gestão do processo de produção de novos fertilizantes

Em se tratando do processo de produção de novos fertilizantes nas empresas selecionadas para o estudo, a Tabela 3 reforça que, no produto fertilizante de solo ou foliar, as empresas contam com portfólios já capazes de atender às demandas do produtor rural, com produtos considerados de sucesso no mercado. A sustentabilidade é observada no desenvolvimento de fertilizantes organo-minerais e na busca por produtos desenvolvidos com base em resíduos, especialmente os resíduos vegetais.

Com relação às patentes, cumpre destacar que nenhuma das empresas tem produtos patenteados, apesar de alguns pedidos de patentes já realizados. Nenhum dos pedidos de patentes está na classificação de exame prioritário. Dentre as razões estão a preferência pela questão do segredo industrial e a falta de interesse em registrar pedidos de patentes, inclusive de patentes verdes, mesmo tendo em vista a modalidade de exame prioritário. Merece ser citada, ainda, a demora para ter analisado o pedido de patente no Brasil e o fato de o processo de pedido de patentes ser muito longo e caro.

Tabela 3 – Processo de produção de novos produtos (fertilizantes) nas empresas selecionadas para o estudo

Processo de produção de novos produtos (fertilizantes)			
Tópico abordado	Empresa A	Empresa B	Empresa C
Números de produtos desenvolvidos desde a fundação e que estão no mercado	<p>A empresa não trabalha só com fertilizantes de solo, mas também fertilizantes foliares. Existe uma gama praticamente infinita de formulações de fertilizante para solo.</p> <p>O portfólio de fertilizantes foliares tem algo em torno de 30/35 produtos com diferentes funções e características diferentes.</p> <p>Quanto ao produto para solo, o último levantamento indicou quase 4000 formulações registradas no Ministério da Agricultura.</p>	<p>A empresa atua no segmento de fertilizantes, principalmente nas áreas cafeeiras do país. Preocupa-se com a produção de fertilizantes de excelente qualidade, pureza e alto desempenho, sempre pesquisando novos produtos que proporcionam mais vantagens, benefícios e aumento da produtividade.</p> <p>Conta com vários produtos desenvolvidos e disponibilizados no mercado, tais como o Viça Café Nutrição, Viça Café NG, a linha BRSolo (Boro, Solumag e Zinco e Boro), além da linha CICLUS.</p>	<p>A empresa atua no desenvolvimento e produção de fertilizantes organo-minerais, voltando-se para o desenvolvimento de formulações que possibilitem aos produtores rurais uma alta produção, bem como um contínuo melhoramento do solo garantindo, assim, uma nutrição vegetal sustentável e com menor impacto ambiental.</p> <p>Conta com um total de 26 produtos desenvolvidos desde sua fundação disponíveis no mercado, com destaque para os fertilizantes de plantio (Elevatus, Cooperhúmus, 2B Plus, 2B Max, Ecomos e NFO), fertilizantes de cobertura (Nutri-K, Calciolitho, Supranam, N-Organ (IBD), Potamag (IBD), N Total e Fertirrigação) e fertilizantes foliares (Kosmos, Aminomagma, Aminoácidos e Nutrifosfíto).</p>
Número de produtos considerados de sucesso	<p>A tecnologia organo-mineral é muito recente no país.</p> <p>A empresa conta com a tecnologia organo-mineral na versão farelada.</p> <p>A empresa tem participação de algo em torno de 10% do mercado do cafeeiro do país com este tipo de tecnologia, mesmo sendo recente.</p> <p>A pesquisa, desenvolvimento e produção destes produtos teve início em 2013, sendo que a empresa alcançou uma participação boa no mercado com tal tecnologia.</p> <p>A empresa já evoluiu para variações de granulação.</p> <p>Existem outros produtos que não são organo-minerais, mas que estão na linha de fertilizantes minerais que também são importantes e têm seu lugar de</p>	<p>O CICLUS e suas variações é considerado o produto de maior sucesso.</p> <p>O CICLUS é um fertilizante produzido com a tecnologia de última geração, de liberação contínua e gradual do nitrogênio, evitando estresse nutricional. Esta tecnologia, utilizada e avaliada de maneira muito eficiente por produtores e pesquisadores, é a garantia de menor mão de obra e maior produtividade na cultura do café.</p>	<p>A empresa considera de sucesso 8 produtos que fazem parte do seu portfólio:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cooperhúmus; 2. Adubo Coopercotia 2B Plus; 3. Biorin (fertilizante organomineral); 4. Nutrisafra Fertilizante Foliar; 5. NutriPhosfíto; 6. Nutri-K; 7. Adubos Coopercotia; 8. Magmaton (fertilizante orgânico simples natural).

Número de produtos consideráveis sustentáveis	<p>destaque, mas o principal é o organo-mineral na versão farelada.</p> <p>O fertilizante organo-mineral, comparado ao mineral, apresenta um potencial químico reativo relativamente inferior, porém sua solubilização é gradativa no decorrer do período de desenvolvimento da cultura, quando a eficiência agrônômica pode se tornar maior quando comparado com os fertilizantes minerais solúveis.</p>	A linha CICLUS é considerada sustentável, pois faz com que o produtor elimine as várias etapas de adubação, economizando em diesel, por exemplo.	A maioria dos produtos é considerada sustentável. Uma vez que a empresa trabalha com o produto organo-mineral, todos contêm uma fração de matéria orgânica a fim de otimizar os recursos minerais e melhorar todas as propriedades do solo, algo que a empresa considera como sustentável.
Número de produtos desenvolvidos com base em resíduos	<p>A empresa trabalha com resíduos, principalmente resíduos de origem vegetal.</p> <p>No processo de transformação dos resíduos em composto orgânico, a empresa recebe material com origem nas indústrias de papel e celulose principalmente, e muita coisa da indústria alimentícia, porque os resíduos da indústria alimentícia geralmente vêm de produtos vegetais, mas a maioria do negócio, da matriz orgânica que a empresa utiliza, tem origem na indústria de papel e celulose.</p>	A empresa não tem produtos desenvolvidos com base em resíduos.	A empresa não trabalha com produtos necessariamente desenvolvidos com base em resíduos; são subprodutos.
Número de patentes concedidas desde a fundação da empresa	Não tem patentes, pois a empresa prefere trabalhar com o segredo de indústria.	A empresa não tem produtos patenteados desde a sua fundação. Também não tem pedidos de patentes registrados nos últimos cinco anos, seja de exame prioritário ou não. Existem 07 pedidos de patentes no período de 2016 a 2020.	<p>A empresa contabiliza um total de 7 pedidos de patentes desde 2008.</p> <p>Cumprir destacar que os pedidos de patentes foram extintos, tanto por falta de pagamentos de taxas ou porque a empresa enxergou que o produto não iria ter retorno, abandonando o projeto, visto não haver pessoa na empresa responsável pelas patentes.</p> <p>A empresa nunca depositou patente com exame prioritário.</p>

Conforme aponta a tabela acima, a empresa B apresentou um total de 7 (sete) pedidos de patentes realizados no período de 2016 a 2020 no INPI. Destes, 3 (três) pedidos de patentes foram publicados, sendo 2 (dois) em 2019 e outro em 2020, e os demais arquivados. Nenhum pedido teve exame prioritário (Figura 1).

Pedido	Depósito	Título	IPC
BR 10 2020 012468 4	18/06/2020	PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE FERTILIZANTE GRANULADO DE LIBERAÇÃO LENTA À BASE DE UREIA-FORMALDEÍDO	C05C 9/02
BR 10 2019 018423 0	05/09/2019		-
BR 10 2019 018327 6	03/09/2019	FERTILIZANTE MINERAL COMPLEXO DE NITROGÊNIO, ENXOFRE E COBRE	C05C 3/00
BR 10 2019 018330 6	03/09/2019	PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE FERTILIZANTE NITROGENADO DE LIBERAÇÃO LENTA	C05C 9/02
BR 10 2019 016222 8	06/08/2019		-
BR 10 2016 023094 2	04/10/2016		-
BR 10 2016 022503 5	28/09/2016		-

Figura 1 – Pedidos de patentes realizados pela Empresa B.
Fonte: Empresa B.

A Empresa C apresentou 7 (sete) pedidos de patentes desde 2008, sendo a grande maioria extinta devido, principalmente, à falta de pagamento das taxas necessárias e falta de uma equipe responsável pelo acompanhamento por parte da empresa (Figura 2).

Pedido	Depósito	Título	IPC
BR 10 2018 007260 9	10/04/2018	ÉSTER FOSFÓRICO CONTENDO BLOQUEADORES DE RADIAÇÕES SOLARES UV E ADESIVO PARA PREPARAÇÃO DE FORMULAÇÕES LÍQUIDAS CONTENDO INIBIDORES DE UREASE DO GRUPO DAS FOSFOROAMIDAS, FOSFOROTRIAMIDAS E SEUS DERIVADOS PARA PRONTO USO NA AGRICULTURA	C05C 9/00
BR 10 2015 002076 7	29/01/2015	PROCESSO DE PRODUÇÃO DE MICROESFERAS POLIMÉRICAS NATURAIS COM MICRORGANISMOS E ADITIVOS BIOESTIMULANTES PARA RESTAURAÇÃO DA BIOTA NATURAL DOS SOLOS E PRODUTO	C12N 1/22
BR 10 2014 005486 3	10/03/2014		-
BR 10 2012 026439 0	16/10/2012		-
PI 0901670-8	12/05/2009	USO DE GLICEROFOSFATOS PARA COMPOSIÇÃO DE FERTILIZANTES ORGANOMINERAIS E PRODUTO	C05B 15/00
PI 0900320-7	25/02/2009	PRODUTO E PROCESSO PARA REVITALIZAÇÃO DA BIOTA NATURAL DE SOLOS E CRESCIMENTO VEGETAL	C05G 3/00
PI 0804461-9	23/01/2008	PRODUTO FERTILIZANTE LÍQUIDO CONTENDO CÁLCIO, BORO E MOLIBDÊNIO E PROCESSO DE PRODUÇÃO	C05D 9/02

Figura 2 – Pedidos de patentes realizados pela Empresa C.
Fonte: Empresa C.

Finalmente, quanto às pesquisas utilizadas para desenvolvimento de novos fertilizantes nas empresas selecionadas para o estudo, a aproximação com a realidade do campo e demandas do produtor é o norteador da realização de mapeamento de tendências e oportunidades para criação de novos fertilizantes. Redução de custo aliada à eficácia do produto no que se refere ao seu uso é o ponto principal quando da P&D. De fato, a compreensão entre o que é preciso no campo e o fertilizante a ser desenvolvido é o primeiro passo nas pesquisas realizadas para o desenvolvimento do novo produto. A combinação entre fontes científicas, como artigos e relatos

de profissionais da área, testagem em laboratório e validação em campo permanece sendo o procedimento adotado pelas empresas.

No entanto, em se tratando da pesquisa em base de dados de patentes, nacional ou internacional, como a base de dados nacional do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) ou *BuscaWeb* para desenvolvimento de fertilizantes, é possível observar que nenhuma das empresas faz uso dessa prática. De fato, as empresas fazem uso somente de informações internas ou de literatura abrangente, não levando em consideração as relevantes informações contidas nos bancos de dados de patentes. Interessante notar que as empresas, ao mesmo tempo em que não se beneficiam de tais informações, também não disponibilizam dados de suas descobertas.

Diante disso, o uso de licenciamento de patentes já concedidas no Brasil e/ou em outros países não é adotado como ponto estratégico no desenvolvimento de novos fertilizantes, algo que certamente compromete a difusão de informações relevantes para P&D do produto em questão. Nesse mesmo contexto, tanto no que se refere ao conhecimento das vantagens das informações tecnológicas descritas nas patentes quanto ao interesse em conhecer as informações tecnológicas fornecidas pelas patentes nacionais e internacionais, as empresas sinalizaram permanecerem atreladas à noção do segredo industrial, dividindo-se entre o interesse em somente conhecer como funciona a pesquisa em bancos de dados de patentes ou simplesmente não considerar tal possibilidade (Tabela 4).

Tabela 4 – Pesquisas utilizadas para desenvolvimento de novos produtos (fertilizantes) nas empresas selecionadas para o estudo

Pesquisas utilizadas para desenvolvimento de novos produtos (fertilizantes)			
Tópico abordado	Empresa A	Empresa B	Empresa C
Realização de mapeamento de tendências e oportunidades para criação de novos produtos (fertilizantes)	A empresa busca trabalhar entendendo as necessidades do campo. Sabendo da necessidade do campo, a empresa busca desenvolver um produto que resolva aquele problema, além de reduzir custo, ou que reduza a operação, ou, ainda, que reduza a mão de obra, tudo no sentido de facilitar: produzir mais trabalhando menos ou gastando menos.	Além das pesquisas experimentais em campo, a empresa preza pelo retorno que tem do agricultor na busca de soluções para a pesquisa, desenvolvimento e produção de novos fertilizantes.	A empresa está sempre atenta às tendências e necessidades do mercado. Dentre as responsabilidades do químico responsável estão tanto a atenção ao mercado como “tentar driblar as patentes, ou seja, chegar em um resultado próximo sem cometer infrações”.
Principais fontes utilizadas na pesquisa para desenvolvimento do novo produto	Como o fertilizante é fonte de nutrientes, a empresa busca entender o que é a necessidade, propondo a utilização de determinadas fontes de nutrientes. A pesquisa é sempre atrelada ao incremento de eficiência, criando-se um produto em laboratório e realizando testes em bancadas. Uma vez validado o produto na bancada, tem-se seu teste em campo, seja em instituição de ensino, instituição privada e a nos campos da própria empresa, que são campos técnico comerciais. Assim, a empresa desenvolve, valida cientificamente e começa o desenvolvimento comercial desse novo produto.	Experiência em campo, artigos científicos e relato de profissionais da área. Existência de um setor específico para pesquisa e desenvolvimento de novos produtos na indústria. Laboratório com vários profissionais responsáveis pela pesquisa.	Cabe ao químico responsável a pesquisa para o desenvolvimento de novos fertilizantes, juntamente com a experiência em campo. Possui um laboratório próprio para desenvolvimento de novos produtos.
É realizada pesquisa em alguma base de dados de patentes, nacional ou internacional, para desenvolvimento de produtos (fertilizantes)?	Não. Não utiliza nada de banco de patentes, nada de base. A empresa não cria as patentes para não tornar os segredos públicos; então a empresa também não busca saber o que as demais empresas estão fazendo. A empresa usa o conhecimento das instituições, literatura e o próprio conhecimento produzido dentro da empresa.	Não utiliza base de dados de patentes para produção de novos produtos e fertilizantes.	O responsável faz algumas pesquisas no INPI para identificar se já existe algo parecido no Brasil, apenas para não desrespeitar as patentes concedidas, mas não como fonte de pesquisa.

<p>Por exemplo, base de dados nacional INPI – <i>BuscaWeb</i>?</p>	<p>A ideia da empresa é não buscar essas informações em bases de patentes e, também, não proteger os produtos com patentes. A empresa não busca informações de processo de patente. E pelo fato de que, quando a empresa entra com processo de patente tornar as informações públicas, a empresa optou por não patentear os produtos. Justamente por causa disso. É quando você torna público alguém pode passar a utilizar isso, e aí quando a patente sai já tem gente trabalhando nisso no mercado faz tempo, então não faz sentido.</p>		
<p>A empresa tem como estratégia, no desenvolvimento de novos produtos (fertilizantes), fazer uso de licenciamento de patentes já concedidas no Brasil e/ou em outros países?</p>	<p>Não. Não tem licença nenhuma. Não utiliza nenhuma licença.</p>	<p>Não, a empresa não faz uso de tal estratégia.</p>	<p>Não. O licenciamento não, mas a empresa produz para outras empresas.</p>
<p>A empresa teria interesse em conhecer as informações tecnológicas fornecidas pelas patentes nacionais e internacionais?</p>	<p>Sim claro, desde que não prejudique ninguém.</p>	<p>No momento não existe interesse. Pode ser que futuramente.</p>	<p>Sim. Tem muito interesse em conhecer o estudo e se utilizar das informações tecnológicas disponíveis.</p>
<p>A empresa tem conhecimento das vantagens das informações</p>	<p>Não claramente.</p>	<p>Sim, mas entende que é melhor trabalhar com o segredo industrial.</p>	<p>Com as informações fornecidas, a empresa entende ser vantajoso aproveitar as informações, e verificar o que realmente interessante e viável em relação aos materiais que utiliza e produz.</p>

<p>tecnológicas descritas nas patentes?</p> <p>Tendo por base as patentes apresentadas em anexo, seria interessante aproveitar as informações tecnológicas, desenvolver o produto e comercializar no Brasil?</p>	<p>É sempre interessante, porque às vezes a empresa pode estar trabalhando em algo que já tem essa resposta. E, às vezes, o que vai utilizar não é nem o que está sendo proposto, é uma informação contida no processo que abre caminho para o que a se está pensando aqui para fazer até outros produtos ou produtos de forma diferente.</p> <p>Então é como se fosse uma consulta a literatura, uma coisa que não prejudica ninguém, nós não estamos indo contra a lei, é coisa que é público e não está protegido, então assim é interessante, é muito interessante.</p>	<p>Como produto orgânico, não.</p>	<p>Sim, certamente.</p>
--	---	------------------------------------	-------------------------

Fonte: Elaborada pelos autores do estudo.

Documentos de patentes contêm informações técnicas e recentes acerca de determinado setor tecnológico, sendo considerados vantagens diante da necessidade de atendimento ao critério de novidade e inovação (Kim; Suh; Park, 2008). De fato, a primeira publicação de uma nova tecnologia e de seus aperfeiçoamentos é feita em um documento de patente. Cerca de 70% da informação técnico-científica divulgada em um documento de patente não é divulgada em qualquer outro meio e nem é publicada posteriormente em literatura não patentária. Justamente por isso, o conteúdo do pedido de patente não deve ser divulgado, por qualquer meio, antes da data do seu depósito no escritório oficial de propriedade industrial, não se restringindo a barreiras geográficas. Uma vez depositado o documento, as informações tornam-se disponíveis a quem souber e se interessar em fazer pesquisa em bancos de dados específicos (Abbas; Zhang; Khan, 2014).

O documento de patente conta com informações como a descrição técnica da invenção (estado da arte da tecnologia, problema técnico a ser suplantado e solução alcançada pela invenção). Ademais, descreve o modo pelo qual os inventores alcançaram a solução para o problema técnico, apresentando a experimentação laboratorial que corrobora a solução proposta. A descrição é feita de forma clara e suficiente pelos inventores, a fim de se alcançar um critério legal, qual seja, possibilitar sua realização por técnico no assunto e, ainda, indicar a melhor forma de execução. Daí a afirmação de que o documento de patente contém uma grande quantidade de conhecimento técnico-científico, não sendo apenas um documento com informações de caráter legal (Barros; Souza, 2010; WIPO, 2024).

Para a P&D, essa é uma prática que pode ser o divisor entre o tempo, a eficiência e a disponibilização de determinado produto o que, ao final, pode representar desenvolvimento social, científico e econômico. Lado outro, o desconhecimento ou desinteresse dos pesquisadores, seja de maneira individual ou como parte de uma empresa ou instituição, pode significar tanto falta de cultura em utilizar o sistema de patentes como indicar entendimento de que a informação contida nas patentes é válida ou útil apenas em aspectos comerciais e não como uma fonte de informação técnica (Jeon; Lee; Park, 2011; Park; Kim, 2013).

No caso das patentes de fertilizantes, a informação técnica é muito útil nas diferentes etapas do ciclo de vida de um projeto de P&D, ao se levar em consideração desde a informação que contém e que pode incluir, entre outros, um procedimento para obtenção de um princípio ativo, um composto organo-mineral, bem como as diferentes formulações já disponibilizadas. Esse tipo de informação é de extrema importância para pesquisadores e produtores de fertilizantes (Reis *et al.*, 2021).

O ciclo de vida de um projeto relacionado com o desenvolvimento de um fertilizante consiste em diferentes etapas, que requerem sistematicamente informação. Por exemplo, na etapa de obtenção do composto ativo da fórmula são necessárias informações técnicas, que devem ser suficientemente descritas para que um técnico seja capaz de obter o composto descrito reivindicado na patente. Na etapa anterior à comercialização do fertilizante, é necessária a informação sobre a situação jurídica daquela patente nos diferentes países de interesse, podendo ser observado, dessa forma, que a informação fornecida pela pesquisa garante que a utilização do produto desenvolvido e sua tecnologia não infringirão os direitos de patente de terceiros (Silva; Fernandes, 2015; Reis *et al.*, 2021).

Um dos aspectos que contribuem para o não aproveitamento pleno do potencial oferecido pela informação patenteada está relacionado à necessidade de as pesquisas serem realizadas por profissionais com expertise adequada em propriedade intelectual, devido a características que diferenciam a informação patenteada de outros tipos de publicação (jurídica, técnica, econômica e comercial). Desse modo, é fundamental dominar a informação e o alcance das diferentes bases de dados de patentes livres e comerciais e dispor de metodologias ou guias que sirvam para identificar necessidades, procedimentos de pesquisa e gestão e geração de conhecimento que respondam às necessidades (Pimenta, 2017).

A questão do tempo também surge como um dos entraves para a pesquisa em bancos de dados de patentes. Aqui, vale ressaltar que a redução do tempo reduzido do processo decisório de concessão de patentes para projetos que apoiam a economia sustentável é uma das vantagens das patentes verdes (Franchi; Salgado, 2023). O programa especial do INPI, patentes verdes, torna mais rápido o trâmite para projetos destinado a tecnologias que promovam um menor impacto ambiental, sendo os fertilizantes um exemplo claro da importância de tal programa para a economia e sustentabilidade do Brasil (INPI, 2021).

O que se tem, portanto, é que as informações mais recentes em dado setor tecnológico bem como das tecnologias que estão em domínio público e, conseqüentemente, acessíveis a qualquer pessoa, empresa ou instituição que queira desenvolvê-las e/ou comercializá-las podem promover benefícios sociais, tecnológicos e econômicos ao Brasil favorecendo, ainda, toda a sociedade. Conseqüentemente, a pesquisa em bancos de dados de patentes pode servir como fonte de ideias para novas pesquisas que aproveitem conhecimentos e experiências, adequando-as às necessidades nacionais no que se refere aos fertilizantes.

5 Considerações finais

O agronegócio ocupa papel central na formação da sociedade e da economia brasileiras, assumindo também posição de um dos principais protagonistas do agronegócio mundial, firmando e ampliando sua presença como produtor e exportador de grãos, proteínas animais, fibras, frutas e bioenergia. A crescente e positiva evolução do setor no Brasil aliada ao crescimento da produtividade é um reflexo da introdução da tecnologia e da inovação no campo.

Contudo, à medida que a demanda nacional e internacional aumenta cada vez mais, a dependência do Brasil em relação a insumos essenciais ao agronegócio, como é o caso dos fertilizantes, compromete sobremaneira a produtividade, competitividade e, certamente, a economia.

Nesse cenário, a P&D volta-se para a inovação tecnológica aplicada aos diversos setores produtivos e voltada para a difusão de novos produtos em mercados altamente, regulamentados, mais exigentes em relação aos padrões técnico-econômicos-ambientais e sociais atualmente impostos, competitivos e, em se tratando dos fertilizantes, que requerem alternativas e soluções para mitigar a dependência das importações. Para tanto, a proteção da propriedade intelectual garantida pelas patentes permite um avanço nos resultados de pesquisa e desenvolvimento, bem como no progresso tecnológico e na inovação em geral. Daí a afirmação de que as patentes representam ferramenta essencial para uma economia globalizada justamente por contribuir para impulsionar a inovação e o desenvolvimento econômico e social. Ademais, as patentes permitem que empresas e inventores alcancem vantagens competitivas, reforçando o círculo virtuoso propriedade intelectual, inovação e bem-estar social.

Como fonte de informação, as patentes são consideradas inestimável fonte de informação científica e tecnológica, ao disponibilizarem informações de caráter legal e comercial acerca de uma invenção, de um produto. Disponíveis em bancos de dados nacionais e internacionais, os documentos de patentes contêm uma grande quantidade de conhecimento técnico-científico, geralmente não disponibilizado de outra maneira.

No entanto, e tal como proposto pelo presente estudo, ao investigar se empresas brasileiras costumam realizar pesquisa em sistemas de serviços de informações sobre patentes acerca do produto fertilizante quando do processo de P&D, viu-se que, embora haja uma logística na gestão dos processos de P&D que vão desde a atenção às necessidades do mercado, demanda do produtor rural na prática, desenvolvimento e testagem dos fertilizantes em laboratório e em campo, a pesquisa em documentos de patentes permanece como recurso ainda inexplorado, não utilizado e não valorizado pelas empresas, seja por falta de conhecimento,

interesse, setor responsável pelo acompanhamento dos pedidos, seja pelo tempo decorrido para análise do processo como um todo. Além disso, a divulgação do conhecimento através do patenteamento de novos produtos também não é prática recorrente, principalmente em nome do segredo industrial e do não compartilhamento de informações que possam comprometer o pioneirismo e a competitividade de cada empresa.

Em conclusão, percebe-se que, ao mesmo tempo em que o sistema de proteção dos direitos de propriedade intelectual se expande cada vez mais por meio dos documentos de patentes em nível mundial, a falta de conhecimento e não exploração desse vasto volume de informação implica, para as empresas que produzem e fornecem fertilizantes e, mais especificamente, para o Brasil, desperdício de investimentos em P&D e inovação. Ao não levar em consideração a importância da informação tecnológica disponível em bancos de dados de documentos de patentes, as empresas incorrem em atraso no desenvolvimento científico e tecnológico do país, reforçando a continuidade da dependência econômica do mercado externo e, em último momento, no comprometimento do crescimento social e sustentável do agronegócio no país.

Em tempo, a contribuição do presente estudo está em enfatizar a necessidade e importância da disseminação da cultura da propriedade intelectual no Brasil e seu papel essencial para o desenvolvimento tecnológico de um país. De fato, difundir a cultura do conhecimento, da pesquisa e do desenvolvimento atrelados à propriedade intelectual é trilhar um caminho capaz de promover a inovação ao criar um ambiente de incentivo ao compartilhamento de ideias e soluções para problemas que se impõem, como é o caso dos fertilizantes. O resultado é o equilíbrio entre os interesses dos criadores, das empresas e das necessidades gerais da sociedade e do país.

Em perspectiva futura, o estudo intenta fortalecer a noção de que a pesquisa em bancos de dados de patentes é fundamental para a inovação tecnológica, procurando sempre compreender as razões pelas quais a cultura da propriedade intelectual ainda não é presente no Brasil e, por conseguinte, fomentar a efetividade do sistema de propriedade intelectual como caminho para aumentar a competitividade e favorecer o desenvolvimento do país.

Referências

ABBAS, A.; ZHANG, L.; KHAN, S. U. A literature review on the state-of-the-art in patent analysis. **World Patent Information**, Berkeley, EUA, v. 37, p. 3-13, 2014.

BARON, Justus; LI, Cher; NASIROV, Shukhrat. Joining standards organizations: the role of R&D expenditures, patents, and product-market position. **SSRN Electronic Journal**, Berkeley, EUA, p. 1-38, jan. 2018.

BARROS W. C. de; SOUZA, G. de. Documentos de patentes como fonte de informação tecnológica no brasil: um estudo de usuários do programa de Fornecimento Automático de Informação Tecnológica (PROFINT). **Desenvolvimento da Informação**, São Paulo, v. 26, n. 1, p. 67-78, 2010.

BHATI, M.; BANSAL, K.; RAI, R. Chapter ten – capturing thematic intervention of nanotechnology in agriculture sector: a scientometric approach. **Comprehensive Analytical Chemistry**, Berkeley, EUA, v. 84, p. 313-359, 2019.

BUAINAIN, A. M.; VIEIRA, A. C. de P.; SOUZA, R. F. **Propriedade intelectual, royalties e inovação na agricultura**: Controvérsias sobre o papel da PI na agricultura. Brasília; Rio de Janeiro: CNPq, FAPERJ, 2015, 384 p.

CARROLL, M. J. The importance of regulatory data protection or exclusive use and other forms of intellectual property rights in the crop protection industry. **Pest Management Science**, New York, v. 72, n. 9, p. 1631-1637, sep. 2016.

CUNHA, K. C. T.; VOLPATO, G.; PEDRONC, C. D. Documentos de patente como fonte de informação para estudos científicos e tecnológicos na área das ciências sociais aplicadas. **International Journal of Innovation – IJI**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 1-36, e22122, jan./abr. 2023.

DENG, J.; LEE, J. Y. The patent map of a measuring cup. **International Journal of Systematic Innovation**, Taiwan, v. 5, n. 3, p. 17-27, 2019.

DOU, Henri Jean-Marie. Benchmarking R&D and companies through patent analysis using free databases and special software: a tool to improve innovative thinking. **World Patent Information**, v. 26, n. 4, p. 297-309, 2004.

ERNST, Holger. Patent information for strategic technology management. **World Patent Information**, Berkeley, v. 25, n. 3, p. 233-242, 2003.

FARIAS, P. I. V.; FREIRE, E.; CUNHA, A. L. C.; POLIDORO, J. C.; ANTUNES, A. M. S. Input assurance for Brazilian food production. **Fertilizer Focus**, Washington, DC, USA, v. 38, n. 1, p. 52-54, jan./feb. 2021.

FARIAS, P. I. V.; OLIVEIRA, S. S. de; SANTOS, C. d'U. de S. M. **Radar tecnológico de fertilizantes**. Rio de Janeiro: INPI, 2023.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Patente**: da importância e sua proteção: patente de invenção e modelo de utilidade. Rio de Janeiro: INPI, 2021.

JEON, J.; LEE, C.; PARK, Y. How to use patent information to search potential technology patterns in open innovation. **Journal of Intellectual Property Rights**, New Delhi, Índia v. 16, p. 385-393, sep. 2011.

- JIN, S.; KIM, D. The effects of patents on the relationship between R&D activities and business management performance: focus on South Korean Venture Companies. **Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity**, Berkeley, EUA, v. 7, n. 4, p. 1-14, 2021.
- KIM, Y. J.; SUH, J. H.; PARK, S. C. Visualization of patent analysis for emerging technology. **Expert Systems with Applications**, Berkeley, EUA, v. 34, n. 3, p. 1804-1812, apr. 2008.
- MORANDIN, J. L. P. L.; SILVA, M. C. da; MOURA, A. M. M. de. Patents and technological development in the context of Open Science: perspectives on the influence of informational secrecy and proprietary research. **RDBCI**, Campinas, SP, v. 21, e023019, 2023.
- OLIVEIRA, L. G.; SUSTER, R.; PINTO, A. C.; RIBEIRO, N. M.; SILVA, R. B. Information on patents: an indispensable tool for research and technological development. **Química Nova**, São Paulo, v. 28, suplemento, S36-S40, 2005.
- OLIVEIRA, T. J. A.; DONER, S. H.; ALMEIDA, R. E. M. A dependência do agronegócio brasileiro em relação aos fertilizantes importados. **Informe GEPEC**, Toledo, v. 27, n. 1, p. 363-383, 2023.
- PARK, H.; Y, J.; KIM, K. Using function-based patent analysis to identify potential application areas of technology for technology transfer. **Expert Systems with Applications**, Berkeley, EUA, v. 40, n. 13, p. 5260-5265, 2013.
- PIMENTA, F. P. A patente como fonte de informação (des)necessária para a biotecnologia em saúde. **TransInformação**, Campinas, v. 29, n. 3, p. 323-332, set./dez., 2017.
- REIS, M.; REIS, P.; MARTINEZ, M. E.; LOPES, Y.; GUIMARÃES, G.; OLIVEIRA, A. M. Study on the innovation process in precision agriculture using patent mapping using NPK sensors in the production of fertilizers. **Journal of Mechatronics Engineering**, Fortaleza, v. 4, n. 1, p. 2-11, apr. 2021.
- SALGADO, E. S.; FRANCHI, R. A. da S. Tecnologias verdes: o papel das patentes verdes para inovação, preservação e desenvolvimento sustentável. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, Miami, v. 17, n. 8, p. 1-17, e03331, 2023.
- SANTOS, D. F. L.; BASSO, L. F. C.; KIMURA, H.; KAYO, E. K. Innovation efforts and performances of Brazilian firms. **Journal of Business Research**, Berkeley, EUA, v. 67, n. 4, p. 527-535, 2014.
- SCHUMACHER, S. de O. R.; RODRIGUES, R. C.; ANTUNES, Maria de Souza. Validity of brazilian patents for imported pesticides for use on soybean and sugarcane. **Revista Brasileira de Ciência, Tecnologia e Inovação**, Uberaba, v. 7, n. 1, p. 18-30, 2023.
- SILVA, L. A.; FERNANDES, N. M. A cadeia produtiva de adubos e fertilizantes. *In: Encontro Científico de Gestão Portuária*. Santos: Anais do II Encontro Científico de Gestão Portuária: Redes de Empresas e Cadeias Produtivas, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2015.

SINGH, V.; CHAKRABORTY, K.; VINCENT, L. Patent database: their importance in prior art documentation and patent search. **Journal of Intellectual Property Rights**, New Delhi, Índia, v. 21, n. 1, p. 42-56, 2016.

SOZZI, M.; COGATO, A.; NALE, S.; GATTO, S. Patent trends in agricultural engineering. **Engineering for Rural Development**, Jelgava, Letônia, v. 23, p. 309-3013, 2018.

SUZUKI, K. Economic growth under two forms of intellectual property rights protection: patents and trade secrets. **Journal of Economics**, Switzerland, v. 115, p. 49-71, 2015.

TOLSTAYA, A. M.; SUSLINA, I. V.; TOSLTAYA, P. M. The role of patent and non-patent databases in patent research in universities. **AIP Conference Proceedings**, Maryland, EUA, v. 1797, 020017, 2017.

TRAPPEY, A. J. C.; LIN, G. B.; CHEN, H-K.; CHEN, M-C. A comprehensive analysis of global patent landscape for recent R&D in agricultural drone technologies. **World Patent Information**, Berkeley, EUA, v. 74, 102216, sept. 2023.

WALTER, L.; DENTER N. M.; KEBEL, J. A review on digitalization trends in patent information databases and interrogation tools. **World Patent Information**, Berkeley, EUA, v. 69, p. 102-107, 2022.

WEID, I. von der. **Análise do patenteamento de tecnologias relacionadas à agricultura sustentável depositadas no Brasil**. Rio de Janeiro: INPI, 2022.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Intellectual Property Handbook: policy, law and use**. Genebra, CH: Wipo, 2004.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Patent and technology information**. Genebra, CH: Wipo, 2020. Disponível em: <https://www.wipo.int/patents/en/patent-information.html>. Acesso em: 22 abr. 2024.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Patents**. Genebra, CH: Wipo, 2023. Disponível em: <https://www.wipo.int/patents/en/#:~:text=A%20patent%20is%20an%20exclusive,technical%20solution%20to%20a%20problem>. Acesso em: 06 mai. 2024.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION (WIPO). **PCT: the international patent system**. Genebra, CH: Wipo, 2023a. Disponível em: <https://www.wipo.int/pct/en/>. Acesso em: 06 mai. 2024.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS GERAIS

A degradação do meio ambiente é temática que vem requerendo cada vez mais atenção no mundo atual. A terceira década do século XXI trouxe e acentuou desafios ambientais, tais como: as drásticas mudanças climáticas, problemas de poluição e seus efeitos na saúde, poluição dos oceanos, estresse hídrico e escassez de água, fenômenos meteorológicos extremos, superpopulação e geração de resíduos, mitigação da energia em contraponto com a energia limpa, destruição da biodiversidade, descontrole do desenvolvimento urbano e a produção intensiva de alimentos. Todo esse cenário incita a busca por alternativas sustentáveis e inovadoras capazes de solucionar tais questões.

Ao buscar relacionar a inovação tecnológica, sustentabilidade e patentes verdes, o estudo levantou que a inovação tecnológica verde se refere à melhoria de produtos ou processos para reduzir os encargos ambientais ou alcançar objetivos de desenvolvimento sustentável. Aliar a proteção ambiental ao crescimento econômico é a pauta primeira da inovação tecnológica verde, cujo vantajoso potencial pode tanto contribuir para soluções capazes de mitigar as graves agressões ao meio ambiente como também pode levar as empresas a produzir produtos verdes e aumentar a competitividade do mercado.

Conforme mostrou a literatura, é exatamente esse vantajoso potencial que vem chamando a atenção dos decisores políticos, permitindo investimentos voltados para o estímulo e a criação e difusão de tecnologias limpas e sustentáveis. De fato, num contexto de crescente ênfase internacional em modelos de desenvolvimento sustentável, a inovação tecnológica desponta como um motor crítico para acelerar o desenvolvimento de alternativas mais sustentáveis para os mais variados setores e áreas no mundo todo. Para tanto, a propriedade intelectual (PI) desponta como uma valiosa ferramenta de incentivo à inovação e a pesquisas em tecnologia.

No que se referiu ao impacto da proteção da PI na inovação tecnológica, o estudo apontou ser crível que as patentes são capazes de promover a inovação tecnológica. A razão para essa crença é que a lei de patentes estimula a P&D, alavancando as questões patentárias e garantindo ganhos de monopólio aos inventores o que, por sua vez, incentiva ainda mais o investimento em P&D. Especificamente, a proteção dos direitos de propriedade industrial promove a inovação tecnológica de três formas. Em primeiro lugar, a proteção pode reduzir as repercussões da inovação e do desenvolvimento, garantindo os benefícios da inovação para as empresas. Aqui, cumpre destacar existir um problema de externalidade para as atividades corporativas de P&D, quando os concorrentes podem colher gratuitamente os benefícios

econômicos da inovação, imitando ou roubando ilegalmente tecnologias patenteadas. As leis de patentes podem conferir exclusividade às inovações, e as empresas podem beneficiar continuamente através do licenciamento de patentes ou de monopólios tecnológicos. Assim, a proteção da PI promoverá o estímulo à inovação tecnológica corporativa. Em segundo lugar, a proteção dos direitos de propriedade industrial pode equiparar o volume de informação, atraindo investimento. Uma empresa com proteção de PI mais forte, por exemplo, pode se mostrar mais disposta a divulgar informações sobre inovação a acionistas e credores. Por fim, em terceiro, do ponto de vista da transferência internacional de tecnologia, as regiões em desenvolvimento com maior proteção da PI podem atrair mais investimento. Por conseguinte, quando a proteção local dos direitos de propriedade industrial é falha, as atividades de P&D e aplicações tecnológicas podem sofrer com a falta de estímulo, comprometendo seu nível tecnológico, tal como nos países em desenvolvimento.

Como parte do resultado da inovação, as tecnologias verdes também são afetadas pela proteção dos direitos de propriedade industrial. O estudo aqui comprova que uma proteção mais forte da PI promoverá as empresas a desenvolverem ativamente tecnologias verdes tornando-as mais produtivas do que outras tecnologias. A proteção da PI pode promover a inovação verde, aumentando o investimento das empresas em inovação, pesquisa e desenvolvimento. Em comparação com as outras tecnologias, as tecnologias verdes são mais inovadoras, complexas e sustentáveis, exigindo um nível mais elevado de competências, conhecimentos mais diversificados e uma combinação informações e de conhecimentos especializados no processo de desenvolvimento tecnológico.

Nesse contexto, o estudo trouxe que a *World Intellectual Property Organization* (WIPO), como órgão da Organização das Nações Unidas (ONU) especializado em elaborar normativas internacionais de padronização das normas de propriedade intelectual e que conta com 189 Estados membros, incluído o Brasil, tem relevância justamente ao validar e garantir regras capazes de difundir a PI. Mais ainda, e com o condão de promover o desenvolvimento sustentável, a WIPO apresenta Programa WIPO GREEN, voltado para o estímulo ao desenvolvimento e à criação de soluções tecnológicas verdes, prevendo procedimentos mais céleres em relação ao exame e à concessão de pedidos de patentes de tecnologias sustentáveis. Através da ferramenta virtual conhecida como *IPC Green Inventory*, a WIPO fomenta ações como facilitar a busca e identificar tecnologias verdes, bem como contribuir para que pesquisadores e investidores do setor privado invistam recursos de pesquisa e desenvolvimento voltados para aquelas tecnologias verdes já existentes.

No Brasil, o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), o órgão que regulamenta e concede direitos referentes à propriedade industrial no Brasil, também atua no estímulo à inovação e ao desenvolvimento das tecnologias verdes, cabendo ao Programa Patentes Verdes promover a agilidade no exame dos pedidos de patentes relacionados a tecnologias voltadas para o meio ambiente no país. O Programa, ao reduzir o prazo do exame de pedidos de patentes consideradas sustentáveis, não somente acompanha o cenário internacional de prioridades a essas patentes, como também busca incentivar o desenvolvimento da inovação tecnológica e da P&D em tecnologias sustentáveis no Brasil.

Diante disso, o estudo levantou sua primeira questão: “Como o Programa Patentes Verdes fomenta a inovação e a tecnologia em prol do meio ambiente?” Buscando atender a tal questionamento, ao realizar uma revisão sistemática da literatura nacional e internacional, o estudo mostrou que, desde 2012, quando da criação do Programa Patentes Verdes, até 2021, a celeridade no exame dos pedidos de patentes verdes estimulou tanto inventores, como empresas privadas e instituições de ensino para a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis. Ainda que o Brasil esteja muito aquém de países como China e Rússia, por exemplo, que são grandes pesquisadores e desenvolvedores de tecnologias verdes, o Programa Patentes Verdes trouxe para o país para um cenário de enriquecimento e disseminação de informações sobre ações voltadas para o incentivo à utilização de tecnologias verdes como estratégia de desenvolvimento sustentável, tecnológico, econômico e social.

Uma vez estabelecida a relevância das patentes verdes para um cenário de desenvolvimento e inovação tecnológica em favor da sustentabilidade, o estudo voltou-se para a proteção patentária destinada ao produto fertilizante, em virtude da discrepante relação entre a prolífica posição do Brasil com relação ao agronegócio e sua dependência do mercado externo no que se refere à produção de fertilizantes como insumos fundamentais para o plantio. Além de procurar identificar o panorama dos depósitos de patentes verdes que fazem uso do IPC C05F do *IPC Green Inventory* da WIPO, que corresponde a fertilizantes provenientes de resíduos ou rejeitos no mundo e no Brasil, o estudo procurou respostas para as seguintes questões: “Qual a atual situação dos processos de pedidos de patentes do produto fertilizante IPC C05F no Brasil e no mundo? E como o Brasil se comporta no que se refere ao fomento ao estudo, desenvolvimento e produção de tecnologias inovadoras e sustentáveis?”

Aqui, a literatura apontou que a importância do agronegócio para a economia do Brasil em contraponto com a dependência que o país enfrenta em se tratando da necessidade de importação desse produto motivaram a realização de uma prospecção patentária com o intuito de traçar um panorama quantitativo dos pedidos de patentes verdes acerca do produto

fertilizantes no Brasil e no mundo. Assim como foi demonstrado que o Programa Patentes Verdes fomenta a inovação e a tecnologia em prol do meio ambiente em um cenário geral, no que se referiu especificamente aos fertilizantes, o mapeamento realizado em bases de dados patentárias com o código IPC C05F do *IPC Green Inventory* da WIPO no Brasil e no mundo que contemplou aspectos qualitativos e quantitativos das tecnologias disponíveis com o produto fertilizante, viu-se que o país avançou no fomento ao estudo, ao desenvolvimento e à produção de tecnologias inovadoras e sustentáveis. No entanto, a massiva predominância de pedidos de concessão de patentes por países já líderes em exportação do produto em questão aliada à situação processual dos pedidos demonstra ainda ser falho o conhecimento da importância de se protegerem as invenções, novas tecnologias e inovações no Brasil. Por conseguinte, o estudo reforça a necessidade da criação de uma cultura de P&D e, conseqüentemente, da propriedade intelectual, bem como de proteção aos produtos do agronegócio por patentes verdes, como se pode constatar com os fertilizantes, tanto a fim de reforçar a competitividade mercadológica como para fortalecer da economia nacional.

Aprofundando a discussão acerca da relevância e aplicação das informações que os documentos de patentes são capazes de fornecer acerca de uma invenção, o estudo apresentou um mapeamento dos depósitos de pedidos de patente do produto fertilizante como tecnologia verde na última década com o intuito de responder à seguinte questão: “Qual a relevância do mapeamento dos depósitos de pedidos de patentes acerca do produto fertilizante tendo em vista a tecnologia e informação contida nesses documentos?”

Partindo do ponto do atual cenário de dependência do Brasil na importação de fertilizantes e tendo em vista sua posição no agronegócio mundial, a prospecção patentária realizada na base de dados *Derwent* com código C05F do *IPC Green Inventory* da OMPI corroborou a noção de que as informações tecnológicas contidas nos documentos de patentes podem ser úteis para o Brasil no desenvolvimento de tecnologias ambientalmente amigáveis. Aqui, mais uma vez, países como China, Rússia e Coreia do Sul permanecem na vanguarda das pesquisas e dos pedidos de depósitos de patentes de tecnologias relativas aos fertilizantes. Viu-se que ainda há pouca pesquisa no Brasil no que se refere aos fertilizantes, ainda que o país continue em situação de dependência do mercado internacional. Nesse mesmo cenário, o estudo demonstrou haver patentes depositadas no mundo e ainda não depositadas no Brasil que podem ser exploradas pela indústria nacional, evidenciando a existência de tecnologia disponível e que pode ser utilizada no país acerca do produto fertilizante tendo em vista as informações contidas nos documentos de patentes no mundo.

A fim de continuar destacando a importância da busca de tecnologias disponíveis em bancos de dados de patentes acerca do produto fertilizante, o estudo se voltou para um relevante questionamento: “Como a pesquisa em bancos de dados de patentes pode identificar as tecnologias verdes disponíveis no mundo e que podem ser introduzidas no Brasil para a indústria de fertilizantes?” Para atender a tal indagação, foi realizada uma prospecção patentária identificando as tecnologias verdes disponíveis no mundo que podem ser introduzidas no Brasil para a indústria de fertilizantes. A busca feita na base de dados *Derwent Innovations Index* (DII) com o código C05F do *IPC Green Inventory* da OMPI mostrou um aumento do pedido de depósitos de patentes verdes no mundo, sendo que informações tecnológicas disponíveis oriundas de países como China, Rússia, Estados Unidos, França e Romênia podem ser aproveitadas em solo brasileiro. No entanto, o levantamento pode constatar que o Brasil ainda se mostra pouco expressivo em se tratando da pesquisa e do desenvolvimento de opções capazes de solucionar sua dependência com relação ao produto fertilizante, evidenciando a necessidade de inovação em pesquisa na área devido ao alcance estratégico medido pelo impacto que o incremento na produtividade e a redução nos custos de produção agrícola geram sobre o desenvolvimento econômico do país.

Por fim, e uma vez delineada a posição do Brasil com relação à pesquisa em bancos de dados voltada para a busca de soluções para sua dependência do mercado internacional com o intuito de suprir a demanda dos fertilizantes, o estudo considerou o seguinte cenário: “As empresas brasileiras costumam realizar pesquisa em bancos de dados de patentes acerca do produto fertilizante quando do processo de P&D?”

Considerando que as patentes, além de fomentar investimentos em P&D, são cruciais na promoção da competitividade do agronegócio, estimulando o surgimento de soluções mais eficientes e sustentáveis para os desafios enfrentados pelos agricultores brasileiros em se tratando dos fertilizantes, o estudo apresentou uma perspectiva qualitativa acerca da pesquisa de bancos de dados de patentes por parte de empresas produtoras de fertilizantes. A investigação da gestão dos projetos em P&D em empresas do setor de produção de fertilizantes reforçou a noção de que a pesquisa em bancos de dados de documentos de patentes não é uma prática adotada e recorrente em solo nacional. De fato, o estudo comprova que, ainda que as empresas contem com equipes de P&D e que se preocupem com as necessidades do mercado e do produtor e que primem pelo desenvolvimento e pela produção de ponta dos fertilizantes, desde a pesquisa ao consumidor final, aspectos como o segredo industrial, a falta de interesse e de conhecimento se mostram entraves para que a pesquisa e, conseqüentemente, as informações

de tecnologias disponíveis em bancos de dados de patentes possam ser incorporadas à gestão de projetos voltados para a solução da dependência do Brasil em relação ao fertilizante.

Ao evidenciar que a pesquisa em bancos de dados de patentes não é prática recorrente por parte das empresas do setor de fertilizantes, o estudo demonstrou que essas empresas não somente decorrem em desperdício de investimentos em pesquisa, desenvolvimento e inovação como, ainda, põem em risco o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico do país.

Cumprir destacar ainda que o estudo se preocupou em investigar exclusivamente o impacto do reforço da proteção da propriedade intelectual na inovação tecnológica verde com relação aos fertilizantes, não considerando o alcance de tal relação para outros produtos. Para avançar na profundidade desta investigação, sugere-se que pesquisas futuras possam se expandir em diversas áreas, como é o caso da divulgação/difusão da propriedade intelectual no Brasil. Além disso, ressalta-se a importância de maior investigação acerca dos mecanismos através dos quais a proteção das patentes influencia a inovação por parte das empresas.

Em suma, passando pela vantagem e importância das patentes verdes para que a inovação tecnológica se dê em concordância com a sustentabilidade e com o desenvolvimento econômico do Brasil e pelo relevante papel que as informações tecnológicas disponibilizadas em bancos de patentes assumem quando da pesquisa e desenvolvimento de soluções capazes de mitigar a posição de dependência do mercado internacional que o país enfrenta, mesmo sendo uma potência do agronegócio mundial, resta evidente a falha na implementação de uma estratégia de desenvolvimento orientada para a inovação baseada na cultura da propriedade intelectual para pesquisa e desenvolvimento no país.

Aspectos como o grande volume de dados contidos nos documentos de patentes, a enorme quantidade de resultados a serem filtrados e a falta de uma cultura de pesquisa nesses bancos de dados descrevem a dificuldade de acesso à informação por parte das indústrias brasileiras.

Consequentemente, é imperativo que as empresas se envolvam ativamente na inovação, pesquisa e desenvolvimento no âmbito de iniciativas de gestão que considerem as pesquisas e a busca por informações tecnológicas em documentos de patentes como parte vital do seu processo de P&D, tendo em vista o equilíbrio entre os interesses dos criadores, das próprias empresas e das necessidades da sociedade e do país.

Por fim, o estudo destaca a importância de trabalhos futuros a fim de destacar o papel e relevância da cultura de PI para que o Brasil possa se alavancar economicamente, expandindo o objeto de pesquisa para demais setores produtivos do país.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, A. M. S.; PARREIRAS, V. M. A.; QUINTELA, C. M.; RIBEIRO, N. M. Métodos de prospecção tecnológica, inteligência competitiva e *foresight*: principais conceitos e técnicas. In: RIBEIRO, N. M. (org.). **Prospecção tecnológica**. Salvador: IFBA, 2018. p. 19-108.
- ARENDRT, H. **A condição humana**. 10. ed. São Paulo: Forense, 2000.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS. **Importação de adubos pelo Brasil tem recorde em 2023, com salto nas vendas, diz Anda**. São Paulo: ANDA, 2024. Disponível em: <https://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/agronegocio/371498-entregas-de-adubos-cresceram-116-no-brasil-em-2023-a-volume-quase-recorde-diz-anda.html>. Acesso em: 2 ago. 2024.
- BALTAZAR, L. F. *et al.* Patentes como fonte de informação tecnológica para subsídio à pesquisa: uma análise amostral da universidade federal do abc. **Revista Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 10, n. 4, p. 681, dez. 2017.
- BOTKIN, D. B.; KELLER, E. A. **Ciência ambiental: terra, um planeta vivo**. 7. ed. Rio de Janeiro: Ltc, 2018.
- CASTRO, N. R.; SILVA, A. F.; GILIO, L. Desempenho e inter-relações do setor de fertilizantes: uma análise segundo a ótica de insumo-produto. **Planejamento e Políticas Públicas**, Brasília, v. 56, p. 158, out./dez. 2020.
- CHIU, B.; MARTINS, B.; SOUZA, C. de. **Evolução do programa patentes verdes no Brasil**: definição das tecnologias verdes depositadas no INPI. [S. l.: s. n.], 2016. 11 p. Disponível em: http://www.inovarse.org/sites/default/files/T16_360.pdf. Acesso em: 2 nov. 2019.
- CUNHA, K. C. T.; VOLPATO, G.; PEDRONC, C. D. Documentos de patente como fonte de informação para estudos científicos e tecnológicos na área das ciências sociais aplicadas. **International Journal of Innovation – IJI**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 1-36, e22122, jan./apr. 2023.
- CONGRESSO INTERNACIONAL DA AGROINDÚSTRIA, 2021, Recife. Anais eletrônicos CIAGRO 2021. Recife: IIDV. Disponível em: <https://ciagro.institutoidv.org/ciagro2021/uploads/739.pdf>. Acesso em 15 jun. 2023.
- DECHEZLEPRÊTRE, A.; LANE, E. **Fast-tracking green patent applications**. Genebra-CH: Wipo magazine, 2013. Disponível em: https://www.wipo.int/wipo_magazine/en/2013/03/article_0002.html. Acesso em: 11 Feb. 2023.
- ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ. Centro de estudos avançados em economia aplicada. **PIB do agronegócio brasileiro**. Piracicaba: ESALQ/USP, 11 jul. 2024. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio->

brasileiro.aspx#:~:text=Com%20base%20nesse%20desempenho%2C%20o,do%20primeiro%20trimestre%20de%202024. Acesso em: 2 ago. 2024.

FACHIN, R. Agricultura 4.0: revolução tecnológica no campo. **Revista Cultivar**, Porto Alegre, 25 jun. 2018. Artigos. Disponível em: <https://www.grupocultivar.com.br/artigos/agricultura-4-0-revolucao-tecnologicano-campo>. Acesso em: 14 jun. 2023.

GARCIA, J. C. R. Informação tecnológica na ciência da informação brasileira. **Encontro Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 5, n. 5, 2003. Disponível em: <https://brapci.inf.br/#/v/171774>. Acesso em: 09 fev. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Publication codes**. Rio de Janeiro: INPI, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/en/services/patents/publication-codes>. Acesso em: 06 nov. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Patente**: da importância e sua proteção: patente de invenção e modelo de utilidade. Rio de Janeiro: INPI, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/pt-br/composicao/arquivos/CartilhaINPI_Patente_Daimportnciasuaproteo.pdf. Acesso em: 06 nov. 2023.

LANGINIER, C.; CHAUDHURI, A. R. Green technology and patents in the presence of green consumers. **Journal of the Association of Environmental and Resource Economists**, Chicago-EUA, v. 7, n. 1, p.73-101, jan. 2020. Disponível em: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/pdf/10.1086/705565#>. Acesso em: 16 June 2023.

LOPES, A. S.; GUILHERME, L. R. G. Fertilidade do solo e produtividade agrícola. *In*: NOVAIS, R. F. *et al.* (ed.). **Fertilidade do solo**. Viçosa: SBCS, 2007.

OLIVEIRA, L. K. da S.; LOPES, R. S.; SANTOS, W. J. C. dos. Relevance of agribusiness in the brazilian economy. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 16, p. e443111638493, 2022. doi: 10.33448/rsd-v11i16.38493. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/38493>. Acesso em: 9 June 2023.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL. **PCT**: the international patent system. Genebra, CH: Wipo, [2022]. Disponível em: <<https://www.wipo.int/pct/en/>>. Acesso em: 9 June 2023.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL. **International Patent Classification**. Genebra, CH: Wipo, [2023]. Disponível em: <<https://www.wipo.int/classifications/ipc/es/index.html>>. Acesso em: 3 June. 2023.

SCARPELLINI, S; PORTILLO-TARRAGONA, P; MARIN-VINUESA, L. M. Green patents: a way to guide the eco-innovation success process?. **Academia Revista Latinoamericana de Administracion**, England, UK, v. 32, n. 2, p.225-243, 2019. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/arla-07-2017-0233/full/html>. Acesso em: 3 June 2023.

THOMASSEN, G.; VAN DAEL, M.; VAN PASSEL, S.; YOU, F. How to assess the potential of emerging green technologies? Towards a prospective environmental and techno-economic assessment framework. **Green Chemistry**, Ghent-BE, v. 21, n. 18, p.4868-4886, 2019. Disponível em: <https://biblio.ugent.be/publication/8664710>. Acesso em 10 Oct. 2022.

VAN RIJN, T.; TIMMIS, J.K. Patent landscape analysis: contributing to the identification of technology trends and informing research and innovation funding policy. **Microbial Biotechnology**, Hoboken, Nova Jersey, EUA, v. 16, n. 4, p. 683-696, April 2023. Disponível em: <https://enviromicro-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1751-7915.14201>. Acesso em 13 May 2023.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Handbook on industrial property information and documentation**. Genebra, CH: Wipo, 2022. Disponível em: <https://www.wipo.int/export/sites/www/standards/en/pdf/07-03-02.pdf>. Acesso em: 06 Nov. 2023.

APÊNDICES

Apêndice	Artigo	Links para tabelas
A	Prospecção patentária: o uso de documentos de patentes como fonte de informação tecnológica em relação ao produto fertilizante e sua importância para o agronegócio brasileiro	https://drive.google.com/file/d/17MH_PpCgMBsWezquVRdNy0Lc384SV8tr/view?usp=sharing https://drive.google.com/drive/folders/1_SgXTiZ9vndphb-jlFErD_IvKiXJ9NwO?usp=sharing
B	Prospecção patentária: tecnologias verdes disponíveis no mundo e que podem ser introduzidas no Brasil para a indústria de fertilizantes	https://drive.google.com/drive/folders/17UuCd7i6N4cmslHLRxg8dzYceOi9GmgE?usp=sharing
C	Prospecção patentária: tecnologias verdes disponíveis no mundo e que podem ser introduzidas no Brasil para a indústria de fertilizantes	https://drive.google.com/drive/folders/1c7dLQa3VJkjZtlrcvwIGvXTJWyfO3XEP?usp=sharing