

Mapeamento Patentário Sobre Fertilizantes em um Cenário Brasileiro

Patentary Mapping on Fertilizers in a Brazilian Scenario

Rafaelly Rios dos Santos¹

Maria Elisa Marciano Martinez²

Marcello Carvalho dos Reis¹

Mayara Queiroz de Santiago³

Patrícia Carvalho dos Reis⁴

¹Meteora, Fortaleza, CE, Brasil

²Instituto Nacional da Propriedade Industrial, São Paulo, SP, Brasil

³Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil

⁴Instituto Nacional da Propriedade Industrial, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Resumo

A Agroindústria no Brasil promoveu um grande crescimento entre as décadas de 1950 e 1980, isso promoveu um aumento do consumo de fertilizantes, tendo sua demanda triplicada a cada período de 10 anos, fato que caracteriza um grande crescimento da capacidade inovativa nessa Indústria. Com o objetivo de avaliar a capacidade inovativa das tecnologias envolvidas nesse cenário, foram utilizados os dados dos documentos patentários extraídos da base INPI-BR, no qual foram selecionados 1.536 documentos de patentes sem faixa temporal definida, observou-se que mais de 50% do total de documentos são referentes aos fertilizantes orgânicos e fosfatados, até mesmo como alternativa para a redução da dependência de combustíveis fósseis. A partir deste estudo, pode-se concluir que a maioria dos documentos patentários depositados no Brasil é sobre fertilizantes orgânicos, de residentes no Brasil, corroborando com o fato de o setor agroindustrial brasileiro produzir uma grande quantidade de resíduos orgânicos de origem vegetal e animal.

Palavras-chave: Fertilizante. Documentos de Patentes. Mapeamento Patentário.

Abstract

The Agroindustry in Brazil promoted a great growth between the 1950s and 1980s; this promoted an increase in the consumption of fertilizers, having its demand tripled every 10 years, a fact that characterizes a great growth of the innovative capacity in this Industry. In order to assess the innovative capacity of the technologies involved in this scenario, data from patent documents extracted from INPI-BR database were used, where 1536 patent documents were selected with no defined time range, it was observed that more than 50% of the total of documents refer to organic and phosphate fertilizers, even as an alternative to reduce dependence on fossil fuels. From this study, it can be concluded that most of the patent documents deposited in Brazil are about organic fertilizers, from residents in Brazil corroborating the fact that the Brazilian agro-industrial sector produces a large amount of organic waste, of vegetable and animal origin.

Keywords: Fertilizer. Patent Documents. Patent Mapping.

Área Tecnológica: Prospecções Nacionais. Outros.



1 Introdução

Sendo o insumo de maior relevância da economia nacional, os fertilizantes desempenham um papel fundamental na produtividade agrícola. Eles são os mais requisitados, pois neles se empreendem mais recursos relacionados à produção, à importação e à distribuição (GOEDERT, 1981).

Com o crescimento da agricultura brasileira no cenário interno observou-se, entre as décadas de 1950 e 1980, um aumento do consumo de fertilizantes, tendo sua demanda triplicada a cada 10 anos (GOEDERT, 1981), e, após esse período, intensificado ainda mais pela modernização das técnicas agrícolas (ALVES; CONTINI; GASQUES, 2008).

Nesse contexto, este artigo tem como objetivo realizar o mapeamento patentário sobre fertilizantes.

1.1 Contextualização Sobre Fertilizantes

Os relatórios recentes da Organização das Nações Unidas (ONU) revelam, em suas projeções demográficas, que a população mundial em 2030 atingirá, aproximadamente, os 8,6 bilhões de habitantes (AGÊNCIA EFE, 2017). A preocupação central mundial sempre se relaciona com o suprimento das necessidades básicas ao sustento dessa população, a alimentação.

Para atender às demandas desse aumento populacional, as empresas produtoras de *commodities* agrícolas recorrem a mais aportes de fertilizantes e novas tecnologias, o que gera imensos acréscimos para a produtividade observados na agricultura moderna (ZHANG *et al.*, 2015).

Apesar desses benefícios significativos em produtividade, há uma série de impactos, especialmente ambientais, associados a essas práticas agrícolas, que, sob algumas circunstâncias, se tornam abusivas e, normalmente, não são mensurados ou são negligenciados pelas empresas (CHEN *et al.*, 2018). Tais práticas resultam em aplicações excessivas de fertilizantes e pesticidas que acarretam na poluição dos lençóis freáticos, na eutrofização e toxicidade da água, na poluição do ar, na degradação do solo, além de modificarem os ecossistemas (TILMAN *et al.*, 2002; KHAN *et al.*, 2008). Esse cenário põe em evidência questões relacionadas à sustentabilidade da agricultura moderna.

A manutenção ou o aumento da produtividade agrícola com o mínimo de impactos ambientais podem ser alcançados pela alta eficiência dos fertilizantes, por meio de modificações químicas ou pelo uso de fertilizantes e adubos orgânicos.

No ano de 2010, a China, hoje uma das potências mundiais e detentora de uma das civilizações mais antigas, produziu mais de 2,2 bilhões de toneladas de esterco de aves e animais (GENG *et al.*, 2013), incubado por um curto período de tempo e usado como fertilizante orgânico.

Esses adubos orgânicos tradicionais, como os oriundos de fazendas, e os adubos verdes melhoram as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (LI *et al.*, 2011; LI; ZHONG; ZHAO, 2011), além de aumentar a produtividade de alimentos, assim como o relatado por Hayami e Ruttan em 1985. Assim, a aplicação destes tornou-se uma rota importante para a elevação da produtividade e retorno de matéria orgânica aos solos agrícolas, reduzindo os impactos ambientais e melhorando a qualidade do solo.

No Brasil, a modernização das técnicas agrícolas, expressivamente observada após o ano de 1975, traduzido pelo maior consumo e emprego de fertilizantes, associada à aquisição de máquinas e à demanda pelo crescimento populacional, projetou o Brasil na rota de crescimento agrícola, tanto para suprimento interno como para o externo (exportações) (ALVES; CONTINI; GASQUES, 2008).

1.2 Contextualização sobre Mapeamento Patentário

Segundo Porter (1991), existem quatro tipos de mapeamento patentário:

- a) Mapeamento Patentário para Atividade – com a finalidade de estudar uma área tecnológica (por exemplo, como as tecnologias dentro dessa área estão mudando), também é possível utilizar para monitorar as atividades de patentes de concorrentes, fornecedores ou clientes.
- b) Mapeamento Patentário para Mediação – com a finalidade de saber se as patentes citadas nos pedidos recentes são também recentes, indicando um avanço rápido que deve ser antecipado.
- c) Mapeamento Patentário do Domínio – com a finalidade de mapear empresas influentes e percursoras naquela área tecnológica, verificando as citações das patentes mapeadas.
- d) Mapeamento Patentário de Articulação tecnológica – com o objetivo de entender, por meio das citações, as integrações entre duas tecnologias distintas.

É fundamental para o mapeamento patentário a definição da amplitude da busca e determinação precisa do foco de interesse. Após isso, deve-se: (a) definir a base de dados; (b) definir o escopo (palavras-chave e/ou classificação); (c) realizar a busca; (d) remover os documentos duplicados; e (e) preparar as planilhas para análises qualitativas e/ou estatísticas (ANTUNES *et al.*, 2018).

1.3 Contextualização sobre Documentos Patentários como Fonte de Informação Tecnológica

Entre os documentos disponíveis, os documentos patentários, por conterem uma descrição detalhada da invenção, são fontes valiosas de conhecimento. Estima-se que 70% das informações contidas nos documentos patentários não serão disponibilizadas em nenhuma outra fonte de informação (INPI, 2020a).

Quanto à sua natureza jurídica, os documentos patentários podem ser classificados como: (i) documentos de pedidos de patente; e (ii) Patentes (documentos de patentes concedidas). O primeiro conjunto de documentos refere-se aos documentos que são depositados em qualquer escritório de patentes, enquanto, ao segundo conceito, imputa-se o entendimento do título outorgado pelo Estado aos inventores ou autores ou outras pessoas físicas ou jurídicas detentoras de direitos sobre a criação do invento, durante o período de sua vigência. O segundo precisa ter cumprido os requisitos de patenteabilidade: novidade, atividade inventiva e aplicação industrial; e com base nele seu titular pode excluir terceiros de fabricar, comercializar, importar, usar e vender, sem sua prévia autorização (INPI, 2020c).

Quanto ao depósito, os documentos patentários podem ser classificados como: (i) documentos de prioridade; e (ii) documentos da “mesma família”. O primeiro conjunto de documentos se refere ao primeiro depósito do documento referente aquela invenção antes da proteção ser estendida para outro país/outros países. Esse depósito comumente é feito no país em que a invenção foi produzida, entretanto, ele pode ser feito em outro país em função da atratividade do processo de patenteamento deste país, por exemplo: qualidade dos regulamentos de propriedade intelectual (regras e os custos de patenteamento), da reputação do escritório de patentes e das características gerais de economia (tamanho do mercado, por exemplo). Enquanto que o segundo conceito se refere aos depósitos realizados em outros países, garantidos pela Convenção de Paris (OCDE, 2009). A Convenção de Paris (CP) garante o direito de prioridade entre os países-membros signatários desde que o depósito seja feito em até 12 meses da data do depósito do pedido de prioridade, atualmente a CP possui 177 países-membros (WIPO, 2020b).

A Classificação Internacional de Patentes (CIP) surgiu pela necessidade de busca e de recuperação dos documentos patentários em diversos idiomas e quando não se utilizam palavras (chaves) com uniformidade, facilitando, assim, o acesso às informações técnicas e legais contidas neles. A IPC é um sistema hierárquico de letras e números que permitem agrupar as patentes por área técnica (WIPO, 2020a). A versão mais recente da IPC em português pode ser acessada em: <http://ipc.inpi.gov.br/classifications/ipc/ipcpub/?notion=scheme&version=20200101&symbol=none&menulang=pt&lang=pt&viewmode=f&fipcpc=no&showdeleted=yes&indexes=no&headings=yes¬es=yes&direction=o2n&initial=A&cwid=none&tree=no&searchmode=smart> (INPI, 2020c).

2 Metodologia

A metodologia para realização do mapeamento patentário sobre fertilizantes, objetivo deste artigo, foi dividida em três etapas: primeira etapa: definição dos critérios de busca; segunda etapa: tabulação dos resultados obtidos na busca; e terceira etapa: tratamento dos dados tabulados.

A primeira etapa – a definição dos critérios de busca envolveu a escolha dos seguintes critérios de busca: abrangência da busca, base de dados, definição da IPC e período. Nesse mapeamento definiu-se que a abrangência da busca seria nacional, ou seja, o Brasil (BR); dessa forma, foi escolhida a base de dados do INPI, por ser uma base de dados gratuita de abrangência nacional. Pesquisando na classificação internacional de patentes (IPC) foi obtido que o grupo C05 (fertilizantes) é o mais próximo ao tema, foi realizada a busca para primeira IPC igual ao grupo C05. Com relação ao período, este artigo optou por não o limitar, ou seja, não foi definida uma faixa temporal, buscou-se em toda faixa de tempo.

Na segunda etapa, os dados obtidos na busca (da primeira etapa) foram tabulados.

Na terceira etapa, os dados tabulados (segunda etapa) foram tratados de forma que a partir dos documentos patentários obtidos: principais tecnologias com base na IPC e suas subclassificações; principais vias de depósito; principais países prioritários; e número de documentos depositados por ano.

3 Resultados e Discussões

Empregando-se a metodologia de busca apresentada no item anterior, foram recuperados 1.536 documentos patentários sem faixa temporal definida. As Tabelas 1 e 2 mostram a descrição dos grupos da IPC referentes às tecnologias relacionadas a fertilizantes e, em detalhes, aos fertilizantes orgânicos.

Tabela 1 – Descrição das principais classificações (IPCs) encontradas nos documentos patentários referentes a fertilizantes

IPC	DESCRIÇÃO
C05	Fertilizantes
C05B	Fertilizantes Fosfatados
C05C	Fertilizantes Nitrogenados
C05D	Fertilizantes Inorgânicos (não Fosfatados – C05B e não Nitrogenados – C05C); Fertilizantes que produzem CO ₂
C05F	Fertilizantes Orgânicos (não Fosfatados – C05B e não Nitrogenados – C05C), por exemplo, resultantes de tratamento de lixo e refugo
C05G	Mistura de Fertilizantes (com ou sem aditivos que não possuem atividades fertilizantes); Fertilizantes caracterizados pela forma

Fonte: Adaptada de INPI (2020b)

Tabela 2 – Descrição das principais subclassificações (IPCs) encontradas nos documentos patentários referentes a fertilizantes orgânicos (C05F)

IPC	DESCRIÇÃO
C05F	Fertilizantes Orgânicos (não Fosfatados – C05B e não Nitrogenados – C05C), por exemplo, resultantes de tratamento de lixo e refugo
C05F1	Fertilizantes feitos com cadáveres de animais ou parte dos mesmos
C05F3	Fertilizantes feitos de excremento humano ou de animais, por exemplo, estrume
C05F5	Fertilizantes fabricados com refugos de destilarias, melaço, vinhaça, refugo de usinas de açúcar, refugos ou resíduos similares
C05F7	Fertilizantes feitos com águas residuais, lodo de esgotos, limo do mar, depósito calcário marinho ou massas similares
C05F9	Fertilizantes feitos com refugos domésticos ou de cidades
C05F11	Outros fertilizantes orgânicos
C05F15	Misturas de fertilizantes Orgânicos (não Fosfatados – C05B e não Nitrogenados – C05C)
C05F17	Preparação de fertilizantes caracterizada por etapas de tratamento biológico ou bioquímico, por exemplo, compostagem ou fermentação

Fonte: Adaptada de INPI (2020b)

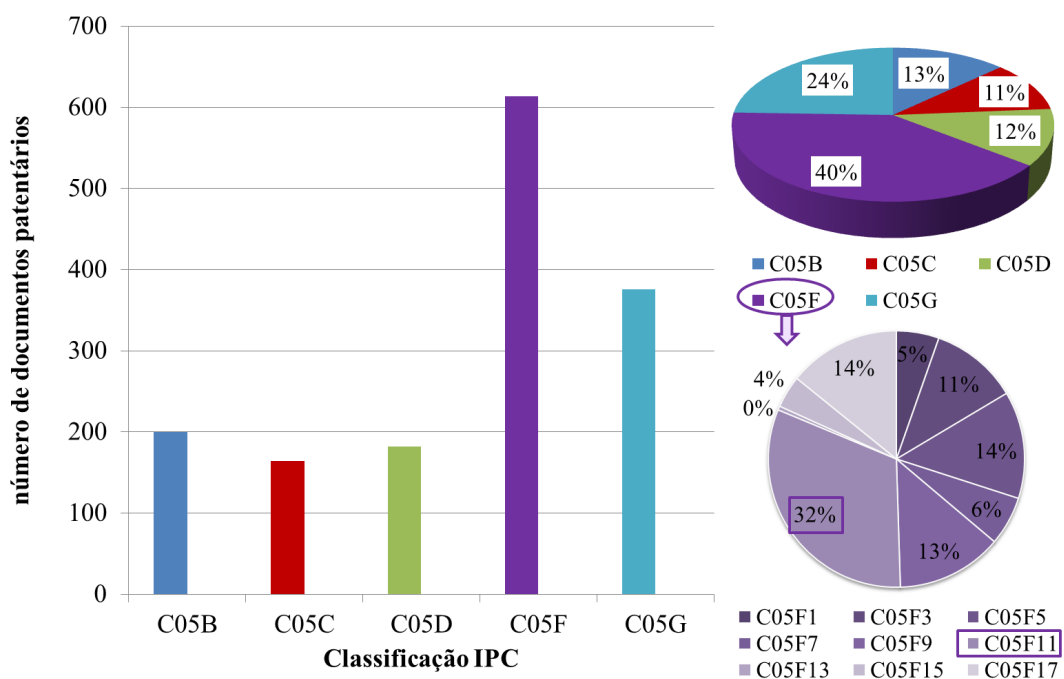
O Gráfico 1 mostra os grupos do IPC dos documentos patentários referentes aos fertilizantes, sendo estes os grupos do IPC que se destacam: (a) “C05F” – Fertilizantes Orgânicos – representando 40% dos documentos recuperados; (b) “C05G” – Mistura de Fertilizantes – representando 24%; e (c) “C05B” – Fertilizantes Fosfatados – representando 13% dos documentos patentários. Entre os documentos patentários referentes à IPC “C05F”, destacam-se estes: (a) “C05F11” –

Outros fertilizantes orgânicos – representando 32% dos documentos recuperados; (b) “C05F17” – Preparação de fertilizantes caracterizada por etapas de tratamento biológico ou bioquímico – representando 14% dos documentos patentários; (c) “C05F5” – Fertilizantes fabricados com refugos de destilarias, melaço, vinhaça, refugo de usinas de açúcar, refugos ou resíduos similares – representando 14% dos documentos patentários; e (d) “C05F9” – Fertilizantes feitos com refugos domésticos ou de cidades – representando 13% dos documentos patentários.

A principal classificação C05F, fertilizantes orgânicos, estudada com mais de profundidade neste artigo refere-se ao desenvolvimento de fertilizantes a partir do tratamento de lixo ou refugos. Em sintonia com a agenda ambiental de redução de resíduos, observa-se a utilização de resíduos para preparação de fertilizantes, principalmente por se tratar de produtos de descarte, geralmente de baixo custo quando utilizados nas proximidades em que foram gerados. Vale salientar, ainda, que a atividade agrícola gera muitos resíduos ricos em nutrientes, e a reciclagem desses resíduos é uma forma benéfica de seu descarte (NUNES, 2010). Na formulação desses fertilizantes, um ingrediente de suma importância é a matéria orgânica, importante para reduzir a liberação de nutrientes e proteger a ureia contra a ação das bactérias presentes no solo. Segundo Fiuza Júnior, Carriço e Teles (2013), as principais matérias orgânicas utilizadas em fertilizantes de eficiência aprimorada no mundo são: ácido húmico, carvão, restos culturais (por exemplo, das culturas de arroz, milho, feijão, coco e amendoim), esterco animal e amido de milho.

Já a classificação C05G, mistura de fertilizantes, refere-se à utilização de aditivos ou à forma de esse fertilizante se apresentar. O aprimoramento de fertilizantes com aditivos tem como finalidade melhorar a eficiência dos fertilizantes, reduzir a perda de nutrientes durante o processo, incluindo as etapas de armazenamento, transporte e aplicação (REETZ, 2017). Um dos tipos de fertilizantes de eficiência aprimorada é o de liberação lenta ou controlada, nesses casos, o fertilizante é recoberto/encapsulado ou tem baixa solubilidade, segundo Luna, Guimarães e Quintella (2016), os materiais mais utilizados no revestimento são: os polímeros, suas misturas de monômeros (copolímeros) e suas resinas.

Gráfico 1 – Principais grupos do IPC nos documentos patentários referentes a fertilizantes



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base nos dados obtidos da Base Patentária do INPI (2020)

Nos dados obtidos, mais de 50% do total de documentos são referentes aos fertilizantes orgânicos e fosfatados, pode-se observar uma tendência no desenvolvimento de tecnologias que sirvam para a alternativa de redução da dependência de combustíveis fósseis, devido à relação direta de fertilizantes nitrogenados com o preço do petróleo.

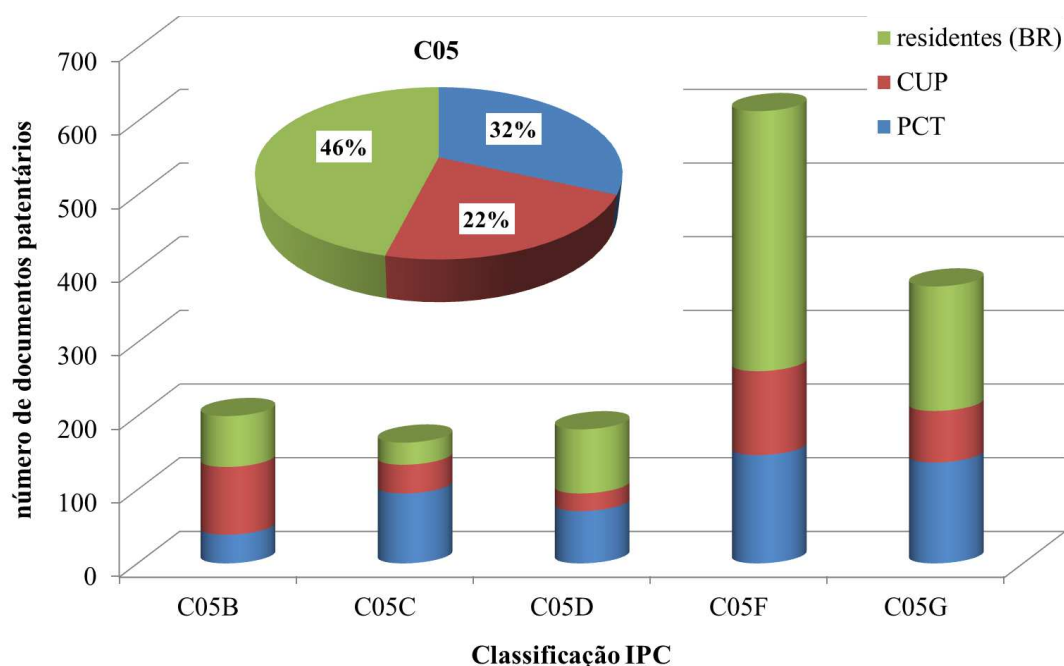
Em relação aos fertilizantes orgânicos, observa-se a tendência da utilização de resíduos e subprodutos resultantes da produção agropecuária, da atividade agroindustrial e do ambiente urbano, seguindo a agenda ambiental com a redução de resíduos. O aproveitamento desses materiais é fundamental para promover a sustentabilidade da agricultura e a conservação do ambiente, reduzindo as perdas de nutrientes e otimizando o seu aproveitamento. Essa reciclagem evita que os nutrientes se acumulem em determinado local, podendo causar problemas ambientais enquanto são demandados em outros locais para produção vegetal (NUNES, 2010).

Quanto à via de depósito, apresentada no Gráfico 2, a principal forma utilizada é depósito de residentes no Brasil (46%), seguido pelo PCT, que é o Tratado de Cooperação de Patentes (32%), depósito internacional e depósito via Convenção da União de Paris (CUP), que é o depósito internacional de um único país, observando-se um equilíbrio entre o depósito de residentes e não residentes.

No Gráfico 2, observa-se que o Brasil investe principalmente em fertilizantes orgânicos e em mistura de fertilizantes, o mesmo comportamento é identificado em depósitos via PCT. Já em depósitos via CUP, o comportamento se mostra diferente com interesse também em fertilizantes fosfatados.

Em uma análise mais detalhada, percebe-se um maior interesse do desenvolvimento nacional em Fertilizantes Orgânicos por ser escolhida a forma de depósito de residentes, porém se torna necessário uma investigação futura para identificar como seriam distribuídos esses documentos, se por pessoa física ou empresas brasileiras ou, em casos excepcionais, por empresas multinacionais que tenham filiais no Brasil e optam por essa forma de depósito.

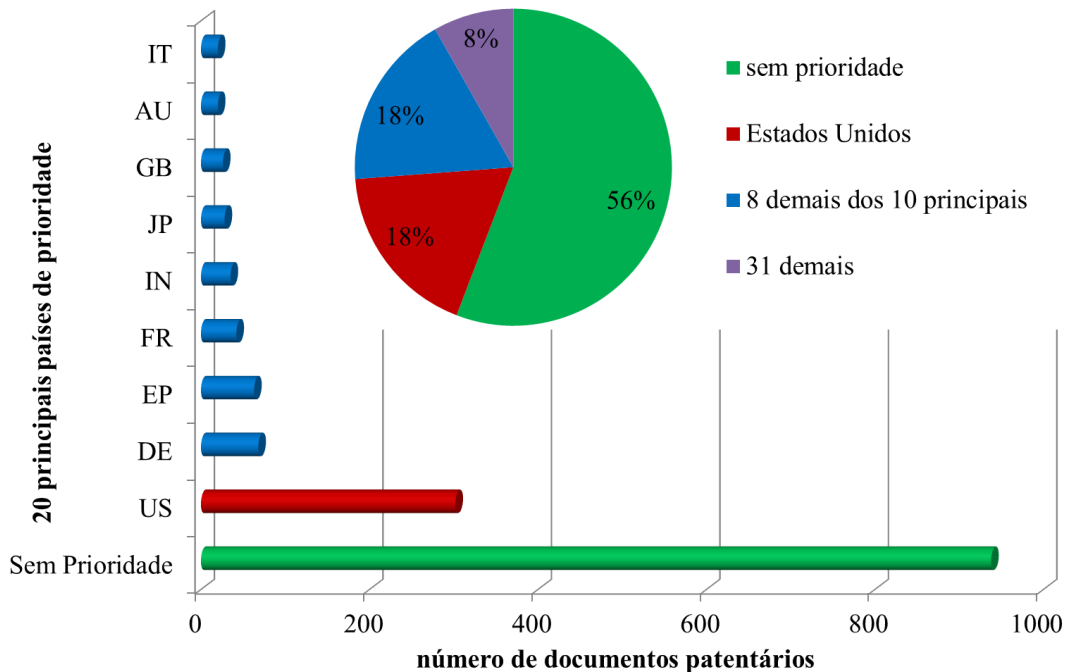
Gráfico 2 – Via de depósito dos documentos patentários referentes a fertilizantes



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base nos dados obtidos da Base Patentária do INPI (2020)

Com relação ao país de origem, conforme mostrado no Gráfico 3, observa-se um comportamento altamente concentrado de documentos sem prioridade, o que indica a origem no Brasil, reforçando o fato de a maior parte dos documentos patentários vir via depósito de residentes.

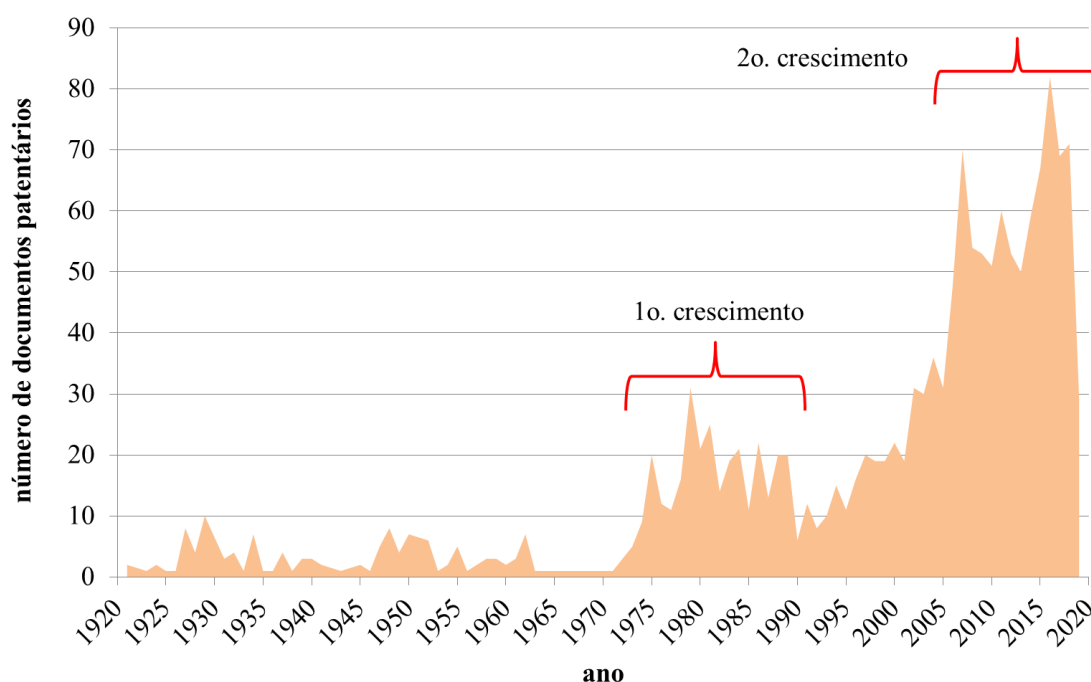
Gráfico 3 – País de origem dos documentos patentários referentes a fertilizantes



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base nos dados obtidos da Base Patentária do INPI (2020)

É importante mencionar o interesse americano em proteger suas invenções no Brasil, isso se deve ao fato de o Brasil e os Estados Unidos apresentarem muitas semelhanças quando o assunto é agricultura. Os dois países são grandes celeiros do mundo ocidental, não apenas pela quantidade de terras férteis que possuem, propícias à mecanização e ao uso intensivo de capital, como também pelo clima favorável. O mercado brasileiro se torna interessante quando se observa isso em termos de produção mundial, segundo dados retirados do Banco de Dados da FAO Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAOSTAT, 2020), em 2016, o Brasil era o segundo maior produtor mundial de soja, o terceiro maior produtor de milho e o nono na produção mundial de arroz.

O Gráfico 4 mostra a evolução temporal dos documentos patentários referente a fertilizantes (IPC, subclasse: "C05"). Dessa forma, pode-se notar um comportamento crescente ao longo dos anos com dois crescimentos bem marcados nos períodos: 1975 a 1990, correspondente a 18% dos documentos, e, em 2007 a 2019, correspondente a 50% dos documentos.

Gráfico 4 – Evolução temporal dos documentos patentários referentes a fertilizantes

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base nos dados obtidos da Base Patentária do INPI (2020)

Em uma análise para se entender a origem desses dois crescimentos expressivos na evolução temporal, foi realizado o detalhamento das classificações do IPC nesses dois períodos e apresentados no Gráfico 5.

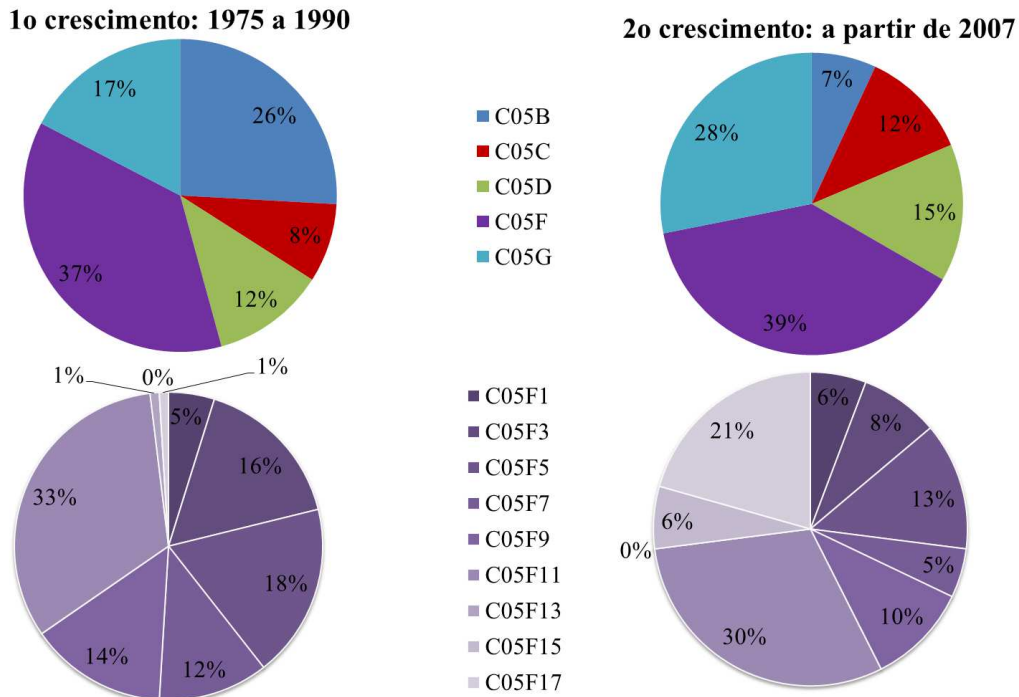
No primeiro crescimento (documentos patentários depositados entre 1975 e 1990), os grupos do IPC que se destacam são: (a) “C05F” – Fertilizantes Orgânicos – representando 37% dos documentos recuperados neste período; e (b) “C05B” – Fertilizantes Fosfatados – representando 26% dos documentos patentários recuperados neste período. Entre os documentos patentários referentes à IPC “C05F” destacam-se os documentos referentes à: (a) “C05F11” - Outros fertilizantes orgânicos – representando 33% dos documentos recuperados neste período; e (b) “C05F5” – Fertilizantes fabricados com refugos de destilarias, melaço, vinhaça, refugo de usinas de açúcar, refugos ou resíduos similares – representando 18% dos documentos patentários recuperados nesse período.

Com a crise do petróleo de 1973, seguida pela de 1979, a busca por alternativas aos fertilizantes nitrogenados à base de ureia foi incentivada e, com isso, houve o fortalecimento de fertilizantes orgânicos e fosfatados (LIMA, 1977).

No segundo crescimento (documentos patentários depositados entre 2007 e 2019), os grupos do IPC que se destacam são: (a) “C05F” – Fertilizantes Orgânicos – representando 39% dos documentos recuperados neste período; e (b) “C05G” – Mistura de Fertilizantes – representando 28% dos documentos patentários recuperados neste período. Entre os documentos patentários referentes à IPC “C05F”, destacam-se estes: (a) “C05F11” – Outros fertilizantes orgânicos – representando 30% dos documentos recuperados neste período; e (b) “C05F17” – Preparação de fertilizantes caracterizada por etapas de tratamento biológico ou bioquímico – representando 21% dos documentos patentários recuperados neste período. Observa-se, portanto, um crescimento do C05F17, preparação de fertilizantes caracterizada por etapas de tratamento biológico ou

bioquímico, ou seja, biofertilizantes, corroborando com o obtido por Garrido, Rocha e Santos (2019) – destaque na publicação de patentes sobre biofertilizantes no Brasil a partir de 2006.

Gráfico 5 – Principais IPCs nos períodos de crescimento dos documentos patentários referentes a fertilizantes



Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base nos dados obtidos da Base Patentária do INPI (2020)

No final do século XX, com a consciência de que os recursos naturais eram esgotáveis, a busca por alternativas sustentáveis, incluindo o uso de biotecnologia, ganhou força, com isso, foram reforçadas pesquisas para o desenvolvimento de fertilizantes orgânicos, incluindo aqueles com tratamento biológico ou bioquímico (ZAMBON *et al.*, 2011).

4 Considerações Finais

Este mapeamento patentário é um exemplo para o setor de fertilizantes brasileiro de que é viável um processo de gestão e de monitoramento por meio de documentos patentários, uma vez que estes são ricos em informações estratégicas e técnicas.

A partir do que foi exposto, é possível concluir que a maioria dos documentos patentários depositados no Brasil sobre fertilizantes se refere a fertilizantes orgânicos (C05F), de residentes no Brasil.

O que corrobora com o fato de os setores agrícola e agroindustrial brasileiros produzirem uma grande quantidade de resíduos orgânicos, de origem vegetal e animal. Esses resíduos contêm macro e micronutrientes que foram extraídos dos solos agrícolas pelas colheitas ou pelo pastejo. Estima-se que a quantidade de nutrientes contida somente nos resíduos da produção animal no Brasil supere a quantidade de nutrientes utilizada na agricultura brasileira na forma de fertilizantes. Logo, é uma estratégia de suma importância para o Brasil o reaproveitamento desses nutrientes. Além disso, a disposição ordenada e ecologicamente correta dos resíduos agrí-

colas e agroindustriais diminuiria a dependência brasileira de importação de fertilizantes. Enfim, mostrou-se como o mapeamento patentário reflete a realidade tecnológica do setor no território estudado, sendo este, portanto, um instrumento confiável na tomada de decisões estratégicas.

Referências

- AGÊNCIA EFE. **ONU diz que população mundial chegará a 8,6 bilhões de pessoas em 2030.** Em 21 de junho de 2017. Disponível: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/internacional/noticia/2017-06/onu-diz-que-populacao-mundial-chegara-86-bilhoes-de-pessoas-em-2030>. Acesso em: 22 mar. 2020.
- ALVES, E. R. A.; CONTINI, E.; GASQUES, J. G. 2008. Evolução da produção e produtividade da agricultura brasileira. In: ALBUQUERQUE, A. C. S.; SILVA, A. G. **Agricultura tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas.** [s.l.]: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. v. 1, p. 67-99.
- ANTUNES, A. M. S. *et al.* Métodos de Prospecção Tecnológica, Inteligência Competitiva e Foresight: Principais Conceitos e Técnicas. In: RIBEIRO, Núbia Moura. (org.). **Prospecção Tecnológica.** 1. ed. Salvador, BA: IFBA, 2018. v. 1. p. 55.
- CHEN, J. *et al.* Environmentally friendly fertilizers: A review of materials used and their effects on the environment. **Science of The Total Environment**, [s.l.], v. 613-614, p. 829-839, 2018.
- FAOSTAT – BANCO DE DADOS DA FAO ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E A AGRICULTURA. [2020]. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QV>. Acesso em: 19 mar. 2020.
- FIUZA JÚNIOR, R. A.; CARRIÇO, C. S.; TELES, C. A. Prospecção Tecnológica sobre Fertilizantes de Eficiência Aprimorada. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 6, n. 4, p. 480-489, 2013. DOI <http://dx.doi.org/10.9771/S.CPROSP.2013.006.051>.
- GARRIDO, E. C.; ROCHA, A. M.; SANTOS, D. A. Tecnologias para a Produção de Biofertilizantes: Tendências e Oportunidades. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 12, n. 3, p. 665-679, 2019. DOI <http://dx.doi.org/10.9771/cp.v12n3p665>.
- GENG, W. *et al.* Biogas energy potential for livestock manure and gross control of animal feeding in region level of China. **Nongye Gongcheng Xuebao/Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering**, [s.l.], v. 29, n. 1, p. 171-179, 2013.
- GOEDERT, W. J. **Consumo e produção de fertilizantes no Brasil.** Brasília, DF: Embrapa-DID, 1981.
- HAYAMI, Y.; RUTTAN, V. **Agricultural development: an International perspective.** Baltimore, MD, USA: John Hopkins University Press, 1985.
- INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Busca de Patentes.** 2020a. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/informacao/busca-de-patentes>. Acesso em: 23 mar. 2020.
- INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **IPC.** 2020b. Disponível em: <http://ipc.inpi.gov.br/classifications/ipc/ipcpub/?notion=scheme&version=20200101&symbol=none&menulang=pt&lang=pt&viewmode=f&fipcp=no&showdeleted=yes&indexes=no&headings=yes¬es=yes&direction=o2n&initial=A&cwid=none&tree=no&searchmode=smart>. Acesso em: 23 mar. 2020.

- INPI – INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Manual de Patentes**. 2020c. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/patente/arquivos/manual-para-o-depositante-de-patentes.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2020.
- KHAN, M. A. *et al.* Utilization of waste paper for an environmentally friendly slow-release fertilizer. **Journal of Wood Science**, [s.l.], v. 54, p. 158-161, 2008.
- LI, J. T. *et al.* Effect of poultry litter and livestock manure on soil physical and biological indicators in a rice-wheat rotation system. **Plant, Soil and Environment**, [s.l.], v. 57, 351-356, 2011.
- LI, J. T.; ZHONG, X. L.; ZHAO, Q. G. Enhancement of soil quality in a rice-wheat rotation after long-term application of poultry litter and livestock manure. **Shengtai Xuebao/Acta Ecologica Sinica**, [s.l.], v. 31, p. 2.837-2.845, 2011.
- LIMA, L. A. O. Crise do petróleo e evolução recente da economia brasileira. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 29-37, mar.-apr., 1977. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-75901977000200004>. Acesso em: 19 mar. 2020.
- LUNA, S.; GUIMARÃES, A. K.; QUINTELLA, C. M. Análise do Potencial Tecnológico de Revestimentos em Fertilizantes Nitrogenados Melhorados na Liberação Controlada de Nutrientes. **Cadernos de Prospecção**, Salvador, v. 9, n. 1, p. 129-140, 2016. DOI 10.9771/S. CPROSP.2016.009.015.
- NUNES, W. A. G. **Uso agrícola de resíduos orgânicos**. Artigo de divulgação na mídia (INFOTECA-E). Embrapa, 2010. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/873981>. Acesso em: 19 mar. 2020.
- OCDE – ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **OECD Patent Statistics Manual**. 2009. Disponível em: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264056442-en.pdf?expires=1584987209&id=id&accname=guest&checksum=77F1F3762BE06556719596CE3F9C9B34>. Acesso em: 23 mar. 2020.
- PORTER, A. L. **Forecasting and management of technology**. Estados Unidos: Wiley Series in Engineering and Technology Management, 1991. p. 306-307.
- REETZ, H. F. **Fertilizantes e o seu uso eficiente**. São Paulo: ANDA, 2017. Disponível em: <http://www.ufla.br/dcom/wp-content/uploads/2018/03/Fertilizantes-e-seu-uso-eficiente-WEB-Word-Ouubro-2017x-1.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2020.
- TILMAN, D. *et al.* Agricultural sustainability and intensive production practices. **Nature**, [s.l.], v. 418, p. 671-677, 2002.
- WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **International Patent Classification (IPC)**. 2020a. Disponível em: <https://www.wipo.int/classifications/ipc/en/preface.html>. Acesso em: 23 mar. 2020.
- WIPO – WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **The Paris Convention**. 2020b. Disponível em: <https://www.wipo.int/treaties/en/ip/paris>. Acesso em: 23 mar. 2020.
- ZAMBON, V. *et al.* Biotecnologia aplicada a desenvolvimento sustentável. In: 9º SIMPÓSIO DE ENSINO DE GRADUAÇÃO, UNIMEP, de 8 a 10 de novembro de 2011. **Anais [...]**. 2011. Disponível em: <http://www.unimep.br/phpg/mostracademica/anais/9mostra/4/143.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2020.
- ZHANG, X. *et al.* Managing nitrogen for sustainable development. **Nature**, [s.l.], v. 528, p. 51-59, 2015.

Sobre os Autores

Rafaelly Rios dos Santos

E-mail: rafaelly.rios@meteora.com.br

Bacharel em Direito pela Universidade de Fortaleza.

Endereço profissional: Rua Joaquim Nabuco, n. 3.370, Bairro Dionísio Torres, Fortaleza, CE. CEP: 60125-151.

Maria Elisa Marciano Martinez

E-mail: melisa@inpi.gov.br

Mestre em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo.

Endereço profissional: Rua Tabapuã, n. 41, 4º andar, Bairro Itaim-Bibi, São Paulo, SP. CEP: 04533-010.

Marcello Carvalho dos Reis

E-mail: marcello@meteora.com.br

Mestre em Metrologia pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Endereço profissional: Rua Joaquim Nabuco, n. 3.370, Bairro Dionísio Torres, Fortaleza, CE. CEP: 60125-151.

Mayara Queiroz de Santiago

E-mail: santiago_mq@outlook.com

Mestre em Biotecnologia de Recursos Naturais pela Universidade Federal do Ceará.

Endereço profissional: Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, Laboratório de Moléculas Biologicamente Ativas, Pici, Fortaleza, CE. CEP: 60020-181.

Patrícia Carvalho dos Reis

E-mail: pcreis@inpi.gov.br

Doutora em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Endereço profissional: Rua Mayrink Veiga, n. 9, 10º andar, Bairro Centro, Rio de Janeiro, RJ. CEP: 20090-910.