

MAPEAMENTO PATENTÁRIO, NA BASE *ORBIT INTELLIGENCE*, SOBRE FERTILIZANTES EM UM CENÁRIO BRASILEIRO

PATENTARY MAPPING, IN THE *ORBIT INTELLIGENCE* BASE, ON FERTILIZERS IN A BRAZILIAN SCENARIO

Rafaelly Rios dos Santos¹; Maria Elisa Marciano Martinez²; Marcello Carvalho dos Reis³; Patrícia Carvalho dos Reis⁴

¹Meteora – Fortaleza/CE – Brasil – rafaelly.rios@meteora.com.br

²Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI – São Paulo/SP – Brasil – melisa@inpi.gov.br

³Meteora – Fortaleza/CE – Brasil – marcello@meteora.com.br

⁴Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI – Rio de Janeiro/RJ – Brasil – pcreis@inpi.gov.br

Resumo

*O crescimento da produção agrícola no Brasil durante o período de 1950 a 1980 promoveu uma crescente diretamente ligada à produção e consumo de fertilizantes, com alavancagens que chegaram a triplicar a produção em dados períodos, fato que acarretou para uma procura e aumento da capacidade inovativa deste segmento de mercado. Com a finalidade de avaliar o momento de inovação, suas tecnologias e atores envolvidos, foram utilizados os dados de documentos patentários extraídos da base *ORBIT*, onde foram selecionados 1635 documentos de patentes sem definição prévia temporal, observando-se um comportamento crescente com a presença de dois picos, um pequeno entre 1970 e 1990 com 313 documentos patentários (19%) e outro maior entre 2007 e 2018 com 916 documentos patentários (56%). Com base no exposto, compreende-se que é viável um processo de gestão e monitoramento por meio de documentos patentários, uma vez que estes são ricos em informações estratégicas e técnicas, especificamente, a maioria dos documentos patentários no Brasil sobre fertilizantes se referem a fertilizantes orgânicos e de depositantes residentes no Brasil. Logo, é uma estratégia de suma importância para o Brasil o reaproveitamento desses nutrientes e para a disposição ordenada e ecologicamente correta dos resíduos agrícolas e agroindustriais e assim diminuir a dependência brasileira de importação de fertilizantes.*

Palavras-chave: fertilizante, documentos de patentes, mapeamento patentário, mapeamento tecnológico, Orbit.

Abstract

*The growth of agricultural production in Brazil during the period from 1950 to 1980 promoted an increase directly linked to the production and consumption of fertilizers, with leverage that came to triple the production in given periods, a fact that led to a demand and increase in the innovative capacity of this market segment. In order to assess the moment of innovation, its technologies and the actors involved, data from patent documents extracted from the *ORBIT* database were used, where 1635 patent documents were selected without prior temporal definition, observing an increasing behavior with the presence of two peaks, a small one between 1970 and 1990 with 313 patent documents (19%) and a larger one between 2007 and 2018 with 916 patent documents*

(56%). Based on the above, it is understood that a process of management and monitoring through patent documents is feasible, since these are rich in strategic and technical information, specifically; most patent documents in Brazil on fertilizers refer to fertilizers and depositors residing in Brazil. Therefore, it is a strategy of paramount importance for Brazil to reuse these nutrients and for the orderly and ecologically correct disposal of agricultural and agro-industrial waste, thus reducing Brazilian dependence on fertilizer imports.

Keywords: fertilizer, patent documents, patent mapping, technological mapping, Orbit.

1. Introdução

Os fertilizantes são um dos principais, se não o principal, insumo da industrial agrícola brasileira, desempenhando um papel de melhoria e alavancagem operacional nas lavouras.

Deste modo, percebe-se a nova tendência agroindustrial, a partir dos aspectos da globalização. Tanto o campo quanto a cidade estão cada vez mais dotado de tecnologia, ciência e informação nos afazeres cotidianos, graças à cibernética, às biotecnologias, às novas químicas, à informática e à eletrônica (SANTOS, 2008).

O aproveitamento de momentos vagos no calendário agrícola ou o encurtamento dos ciclos vegetais, a velocidade da circulação de produtos e de informações, a disponibilidade de crédito e a preeminência dada à exportação constituem, certamente, dados que vão permitir reinventar a natureza, modificando solos, criando sementes e até buscando, embora pontualmente, impor leis ao clima. Eis o novo uso agrícola do território no período técnico-científico e informacional (SANTOS e SILVEIRA, 2001).

Todo este contexto nos faz buscar e compreender os motivos que tanto se investe no maior insumo deste processo – os fertilizantes – e é neste contexto, que este artigo tem como objetivo realizar o mapeamento patentário sobre fertilizantes.

2. Contextualização sobre fertilizantes

No contexto da produção agroindustrial no Brasil e no mundo, as tendências para o setor agrícola nacional são favoráveis, porém com a entrada de novos concorrentes, a competitividade internacional foi, e sempre será, um grande desafio. Na agricultura, as exportações de grãos elevam o país ao patamar de potência mundial e a produtividade desses diversos cultivos se amplia notadamente, sendo os fertilizantes um dos grandes responsáveis por esse avanço expressivo ao longo dos anos (FAOSTAT, 2020 e ZHANG *et al.*, 2015).

Para atender o mercado interno, levando em conta o crescente aumento populacional e a necessidade de competir no mercado externo, às empresas produtoras de commodities agroindustriais se utilizam cada vez de fertilizantes e novas tecnologias, que geram imensos acréscimos à produtividade sobre tudo como vantagem competitiva aos demais concorrentes. (ZHANG *et al.*, 2015).

Vale destacar que os fertilizantes são um recurso básico e importante na produção das culturas uma vez que os nutrientes fornecidos pelos eles sendo essenciais para sobrevivência de plantas, animais, e seres humanos. A questão chave dos fertilizantes é o manejo adequado de seus nutrientes de forma a se ter um uso eficiente do suprimento disponível e para proteção ambiental e dos ecossistemas. Portanto, os fertilizantes atualmente são responsáveis por cerca da metade da produção mundial das culturas, fornecendo assim: alimento, forragem, fibra, e combustível alternativo para uma população global de 7,7 bilhões de habitantes e que está estimada segundo a Organização das Nações em 9,7 bilhões em 2050 (REETZ, 2010; ONU, 2019).

No entanto, a manutenção ou acréscimo da produtividade agroindustrial com impactos cada vez menores ao meio ambiente, pode ser alcançado na utilização eficiência dos fertilizantes, seja através de modificação química, como também no uso de adubos orgânicos.

Os principais fertilizantes utilizados para adequação dos solos às necessidades nutricionais das plantas são os chamados macro nutrientes nitrogênio, fósforo e potássio. As principais matérias-primas utilizadas na produção de fertilizantes são o petróleo e gás natural (para produção de adubos nitrogenados); enxofre e rocha fosfática (para produção de adubos fosfatados) e rocha potássica para produção de adubos potássicos (MALAVOLTA, PIMENTEL-GOMES, ALCARDE; 2002).

Os fertilizantes nitrogenados têm em sua composição o nitrogênio como nutriente principal proveniente da fabricação da amônia anidra, e na sua obtenção, utilizam-se petróleo e gás natural (REETZ, 2010). A dependência brasileira de fertilizantes nitrogenados importados tem aumentado e a projeção de consumo de 82% para 2020, segundo a Associação Nacional para a Difusão de Adubos. Os principais exportadores de nitrogênio para o Brasil são os países da Ásia (42,4%), com destaque para a Rússia e a Ucrânia. O fósforo é outro mineral essencial para a agricultura brasileira, pois nossos solos são carentes dele; podendo ser encontrado no mundo inteiro na natureza como fosfatos de rocha nas jazidas, atualmente, o Brasil é o sétimo produtor mundial de fósforo, e ainda assim importa fósforo principalmente de Marrocos (24%) e Rússia (21%) Em relação ao potássio, o Brasil possui a oitava maior reserva de potássio do mundo, porém a maior parte de difícil exportação, sendo necessária a importação de 88% do potássio consumido, principalmente da Rússia (41%) e Canadá (34%) (REETZ, 2010; CELLA e ROSSI, 2010).

A agricultura brasileira passou por grande modernização nos últimos 40 anos, o aumento de produção e produtividade a levaram a deixar de importar alimentos para passar a exportar alimentos, alguns exemplos disso é o fato da área plantada de grãos ter dobrado, entretanto, o aumento de produção foi de seis vezes (entre 1975 e 2017); tendo um rendimento médio (quilos por hectare) nas produções de trigo de 346%, de arroz de 317% e de milho de 270%. Com relação às exportações, seu crescimento teve início na década de 1990 com a implementação de políticas macroeconômicas de estabilização; e, entre 1990 e 2017 o saldo da balança agrícola brasileira cresceu dez vezes (BOLFE, 2018).

Ou seja, a produção brasileira, inovou tanto nas técnicas quanto no uso de fertilizantes, tem sido observada e traduzida com extremamente competitiva. Não são só os maquinários, são um conjunto de fatores inovativos que maximizam o uso e benefício dos fertilizantes, tais como rotações de cultura e maquinário apropriado, associada à demanda pelo crescimento populacional, projetou o Brasil na rota de crescimento agrícola, tanto para suprimento interno, como externo (exportações) (ALVES, CONTINI e GASQUES, 2008).

Apesar de o Brasil ser um país com muitos recursos naturais, foram outros fatores que impulsionaram a agricultura nos últimos anos, fatores como: investimentos em pesquisa agrícola, políticas públicas adequadas e os agricultores competentes; neste sentido cabe destacar a o uso de corretivos e fertilizantes permitindo plantar no Cerrado, solo considerado improdutivo (BOLFE, 2018).

Nos dias de hoje o Brasil emprega diversas tecnologias na agricultura além dos fertilizantes, tais como: uso de sementes melhoradas e defensivos agrícolas, rotação de culturas, e, emprego de técnicas de agricultura de precisão (LAFORÉ, 2013).

3. Contextualização sobre mapeamento patentário

Avaliando o contexto patentário sob a ótica das cinco forças competitivas que atuam em qualquer mercado (PORTER, 1980), a patente compreende o nível de competitividade e sobre a proposta da barreira de entrada contra novos concorrentes, proporcionando àquelas empresas que obtiveram alguma inovação pelos seus investimentos em PD&I, certa vantagem competitiva gerada a partir da atividade de apoio correspondente ao desenvolvimento tecnológico. Ainda segundo Porter (1980), uma transformação tecnológica aumenta a vantagem competitiva caso resulte em custo mais baixo ou em diferenciação e, ainda, se “puder ser protegida contra imitações”.

O objetivo de realizar o mapeamento patentário, ocorre em analisar a dinâmica do mercado que investe em certa área de conhecimento, às vezes até criando uma tecnologia, ao nível de custo

em que os concorrentes de uma empresa devem incorrer para que possam replicar ou substituir os recursos valiosos e raros da titular, criando a chamada ‘tecnologia substituta’, ou mesmo, simplesmente, copiando o recurso da firma ‘incumbente’.

4. Contextualização sobre documentos patentários como fonte de informação tecnológica

No cenário atual, as empresas chamadas de inovadoras, que finalizam o processo de patenteamento conseguem a outorga do direito temporário, podendo este excluir terceiros que não tenha a autorização prévia dos direitos de uso tanto produtivos quanto comerciais, que de antemão foram resultados dos esforços de PD&I e traduzidos no documento patentário (INPI, 2020a).

A patente é nada mais que uma reserva de mercado que permitirá a proteção contra a concorrência, é um efeito que condição de “participação no mercado” de novas empresas, como abordado por Ferreira, Guimarães e Contador (2009): “encontra-se a firma patenteadora protegida por essa barreira institucional e habilitada a buscar para seus produtos, no mercado em que atua a precificação que contemple um prêmio acima daquela média de lucratividade de longo prazo em sua indústria”.

Os documentos patentários contém uma descrição detalhada da invenção são fontes valiosas de conhecimento, e é estimado que 70% das informações contidas nos documentos patentários não serão disponibilizadas em nenhuma outra fonte de informação (INPI, 2020a).

Com relação à sua natureza jurídica, os documentos patentários podem ser classificados em: (i) documentos de pedidos de patente; e, (ii) Patentes (documentos de patentes concedidas). Os documentos de pedidos de patente são os documentos depositados em qualquer escritório de patentes, enquanto que patentes refere-se somente ao título outorgado pelo Estado aos detentores dos direitos sobre a criação do invento, durante o período de sua vigência. Para se conseguir a patente é necessário ter cumprido os requisitos de patenteabilidade: novidade, atividade inventiva e aplicação industrial; a patente concede o direito a seu titular de excluir terceiros, sem sua prévia autorização, de fabricar, comercializar, importar, usar e vender, sem sua prévia autorização (INPI, 2020c).

Devido a não uniformidade de idiomas e palavras-chave nos documentos patentários surge à classificação internacional de patentes (IPC) para facilitar a busca e recuperação das informações técnicas e legais contidas nestes documentos. A IPC é um sistema hierárquico de letras e números que permitem agrupar as patentes por área técnica (WIPO, 2020). Em português, as últimas versões da IPC estão disponíveis no site do INPI: <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=02n&initial=A&cwid=none&tree=no&searchmode=smart (INPI, 2020b).

5. Metodologia

A metodologia para realização do mapeamento patentário por atividade (PORTER, 1991), na base Orbit Intelligence, sobre fertilizantes, objeto deste artigo, foi dividida em 3 partes: 1ª parte: definir os critérios da busca, 2ª parte: realizar a busca, e 3ª parte: tratar os dados.

Na 1ª parte: foram definidos os critérios de busca, na base Orbit Intelligence, tais como: abrangência da busca, definição da IPC e/ou palavras-chave, e período. Neste mapeamento definiu-se a abrangência nacional, ou seja, o Brasil (BR). Estudando a classificação internacional de patentes (IPC) verificou-se que o grupo C05 (fertilizantes) é o mais próximo ao tema, nesta busca optou-se por utilizar a IPC = C05 combinado com os conceitos obtidos no *Keyword Search Wizard* da base *Orbit Intelligence* para a palavra fertilizante no título, resumo e reivindicações. Com relação ao período, neste artigo a busca será realizada sem limitação temporal, ou seja, não será definido um período, seja buscado em toda faixa de tempo.

Na 2ª parte foi realizada a busca com os critérios definidos na 1ª parte.

Na 3ª parte os dados obtidos na busca (2ª etapa) foram tratados no módulo análise do *Orbit Intelligence*.

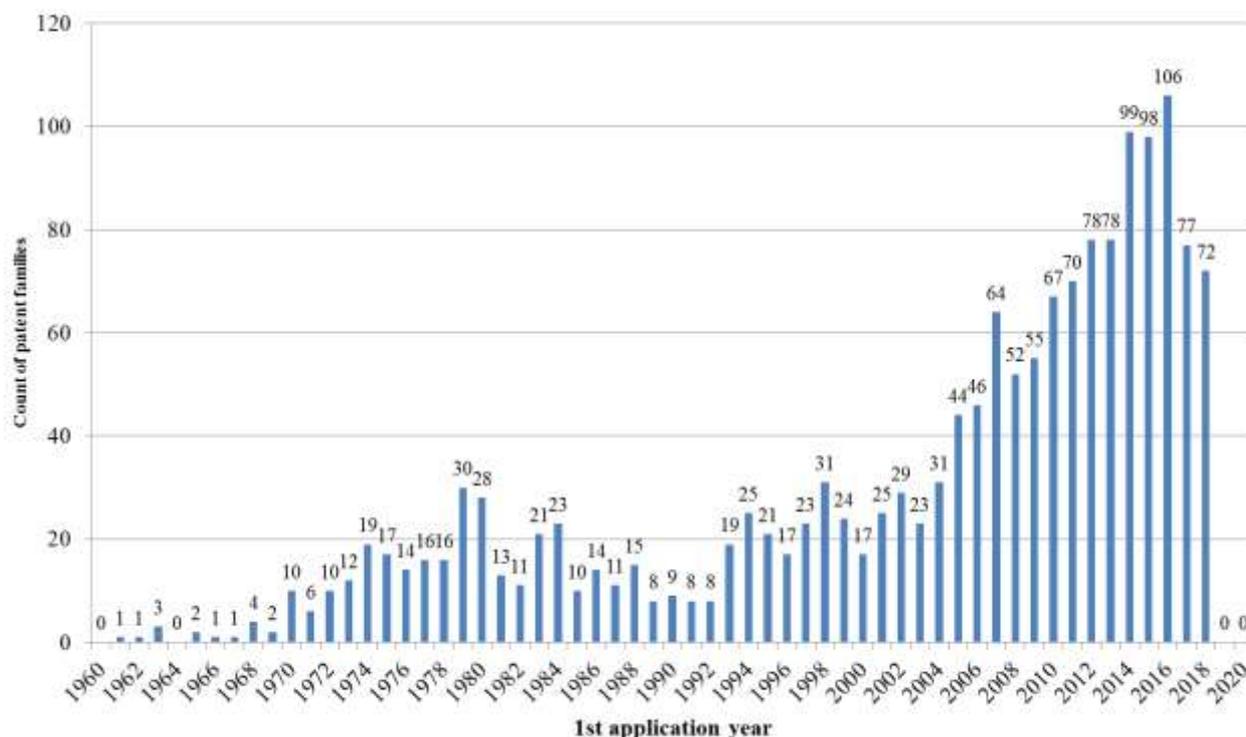
6. Resultados e Discussões

Utilizando a metodologia de busca apresentada no item acima foram recuperados 1635 documentos patentários depositados no Brasil sobre fertilizantes, sem faixa temporal definida. A Figura 1 apresenta a evolução temporal destes documentos. Nela pode-se observar um comportamento crescente com a presença de dois picos, um pequeno entre 1970 e 1990 com 313 documentos patentários (19%) e outro maior entre 2007 e 2018 com 916 documentos patentários (56%). A possível razão para o fato que em 2019 e 2020 não apresentarem resultados, se deve ao período de sigilo, período entre o pedido ser depositado e ser publicado, pois o documento só fica disponível ao público e base de dados após ser publicado, considerando a data de depósito anterior a data de publicação.

A maioria dos documentos foi depositada entre 2007 a 2018 (segundo pico) o que nos indica um interesse recente no desenvolvimento e aprimoramento da tecnologia de fertilizantes, que estão diretamente relacionados com o aumento de produção de alimentos, de modo a atender a

necessidade de suprimento de alimentos para a população, que segundo previsão da ONU deve chegar a 9,7 bilhões em 2050, corroborando com Olsson (2016) e Reetz (2010).

Figura 1 – Evolução temporal dos documentos patentários depositados no Brasil sobre fertilizantes



Fonte: Orbit Intelligence (2020)

Vale salientar que na busca realizada usando a base Orbit Intelligence, os documentos patentários recuperados são todos que foram classificados na classe C05 independente de sua importância frente à matéria descrita no documento patentário.

Tornou-se necessário avaliar quais documentos patentários receberam como classificação principal C05, pois a indexação pode ser feita com os seguintes enfoques: 1) de acordo com a função da matéria descrita; e/ou 2) de acordo com a aplicação/finalidade da matéria descrita. No caso de fertilizantes, muitas vezes são apontados como uma aplicação ou finalidade na utilização de resíduos e/ou rejeitos de várias origens, sendo comum uma classificação secundária em C05 (INPI, 2020b).

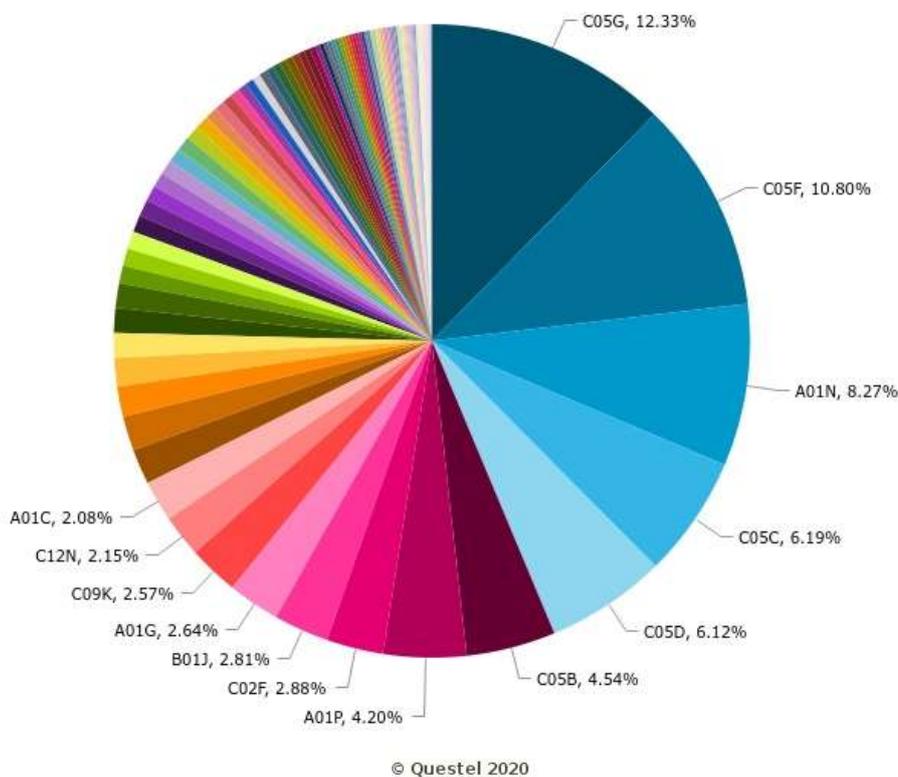
A Figura 2 mostra a distribuição das 100 primeiras subclasses da IPC encontradas nos documentos patentários referentes aos fertilizantes. No que somente aproximadamente 40% se referem à classe C05 – fertilizantes, e que as principais são: (a) “C05G” – Mistura de Fertilizantes;

(b) “C05F” – Fertilizantes Orgânicos. A Figura 3 mostra a divisão somente considerando a IPC da classe C05, observa-se que mais da metade dos documentos referem-se às subclasses C05G e C05F.

O destaque na classificação C05G nos aponta o desenvolvimento de mistura de fertilizantes com aditivos e também um melhoramento da forma que este fertilizante se apresenta; indicando desenvolvimento tecnológico em aditivos para melhorar o desempenho de fertilizantes já conhecidos. Ou seja, as indústrias acabam incrementando sua linha de produtos, oferecendo fertilizantes mais eficientes e com menor perda de nutrientes durante o processo, armazenamento, transporte e aplicação; e ainda se tem a adaptação da forma que esses fertilizantes se apresentam para ser utilizado, sempre visando a melhor eficiência do produto já desenvolvido, o que corrobora com Reetz (2017) e Adfert (2017).

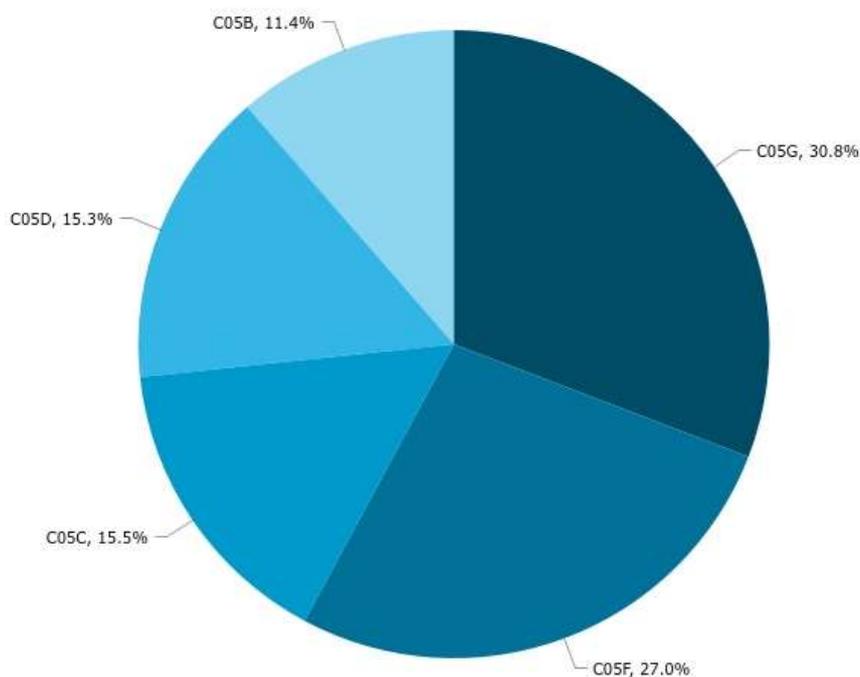
Já o destaque na classificação C05F nós indica desenvolvimento de fertilizantes orgânicos voltados para o desenvolvimento de fertilizantes resultantes do tratamento de lixo ou refugos, seguindo a agenda ambiental com a redução de resíduos. Uma vez que muitos desses são produtos de descarte, eles podem ser disponíveis a baixo preço, especialmente se utilizados próximos aos locais onde são produzidos. E ainda, que normalmente a atividade agrícola gera muito resíduo e a reciclagem é a única, e acima de tudo benéfica, forma de dispor desses produtos, corroborando com Nunes (2010).

Figura 2 – Top 100 IPCs subclasses dos documentos patentários referentes a fertilizantes



Fonte: *Orbit Intelligence* (2020)

Figura 3 – Distribuição dos documentos patentários referentes a fertilizantes considerando somente a IPC da classe C05



© Questel 2020

Fonte: *Orbit Intelligence* (2020)

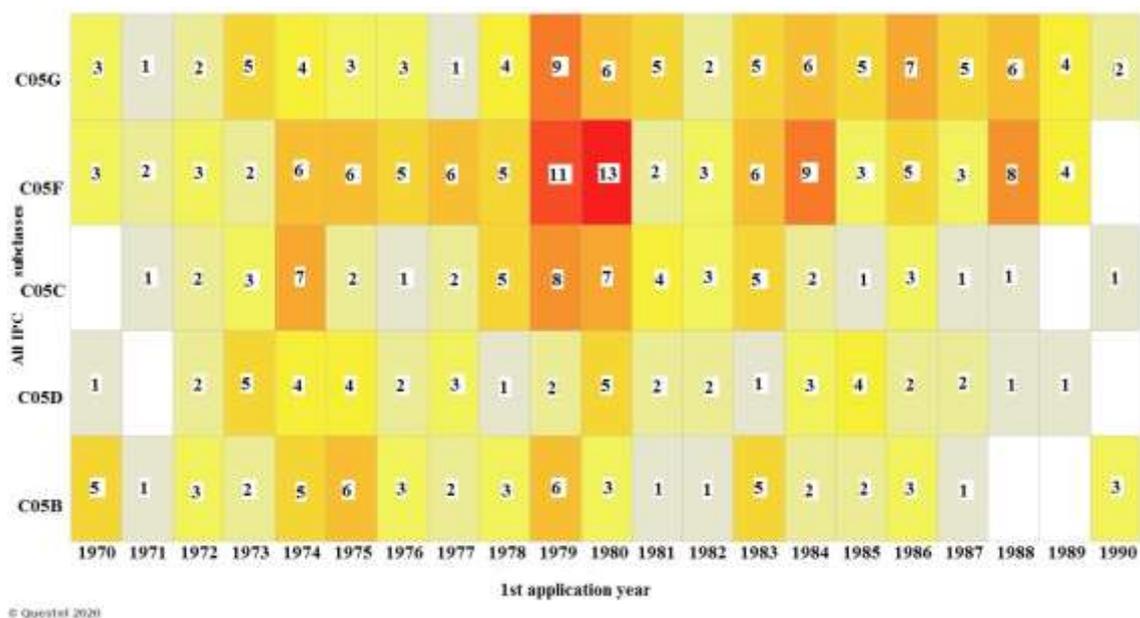
Foram observados dois crescimentos localizados quando se analisa a evolução temporal (Figura 1): 1º crescimento de 1970 a 1990 e o 2º crescimento de 2007 a 2020. As Figuras 4 e 5 se referem à distribuição dos documentos patentários referentes a fertilizantes considerando somente a IPC das subclasses da classe C05 em relação ao tempo nestes crescimentos apontados. No primeiro crescimento temos destaque para C05F – Fertilizantes Orgânicos com 105 documentos patentários e C05G – Mistura de Fertilizantes com 88 documentos patentários. No segundo crescimento temos destaque para C05G – Mistura de Fertilizantes com 521 documentos patentários e C05F – Fertilizantes Orgânicos com 448 documentos patentários.

O protagonismo nos dois crescimentos foi distribuído nas duas subclasses, C05F e C05G, porém observamos um aumento de 502% do número de documentos patentários no 2º crescimento. Podemos fazer um paralelo com o aumento da população mundial e a expansão agrícola limitada com o crescimento apontado nos resultados obtidos, porque, como apontado antes, as duas subclasses indicam o objetivo de desenvolvimento de fertilizantes mais eficientes.

Neste cenário podemos ver que as dificuldades enfrentadas na agricultura para suprir a demanda por alimentos aparecem como um estímulo para o desenvolvimento tecnológico da

agricultura tendo como fator base o caráter finito da expansão agrícola e o constante crescimento populacional. São necessárias inovações que possibilitem a correta utilização, aproveitamento e reaproveitamento dos materiais e outros fatores envolvidos na produção agrícola, como por exemplo, os fertilizantes corroborando com Olsson (2016).

Figura 4 – Distribuição dos documentos patentários referentes a fertilizantes considerando somente a IPC das subclasses da classe C05 em relação ao tempo no pico de 1970 a 1990



Fonte: *Orbit Intelligence* (2020)

Figura 5 – Distribuição dos documentos patentários referentes a fertilizantes considerando somente a IPC das subclasses da classe C05 em relação ao tempo no pico de 2007 a 2020

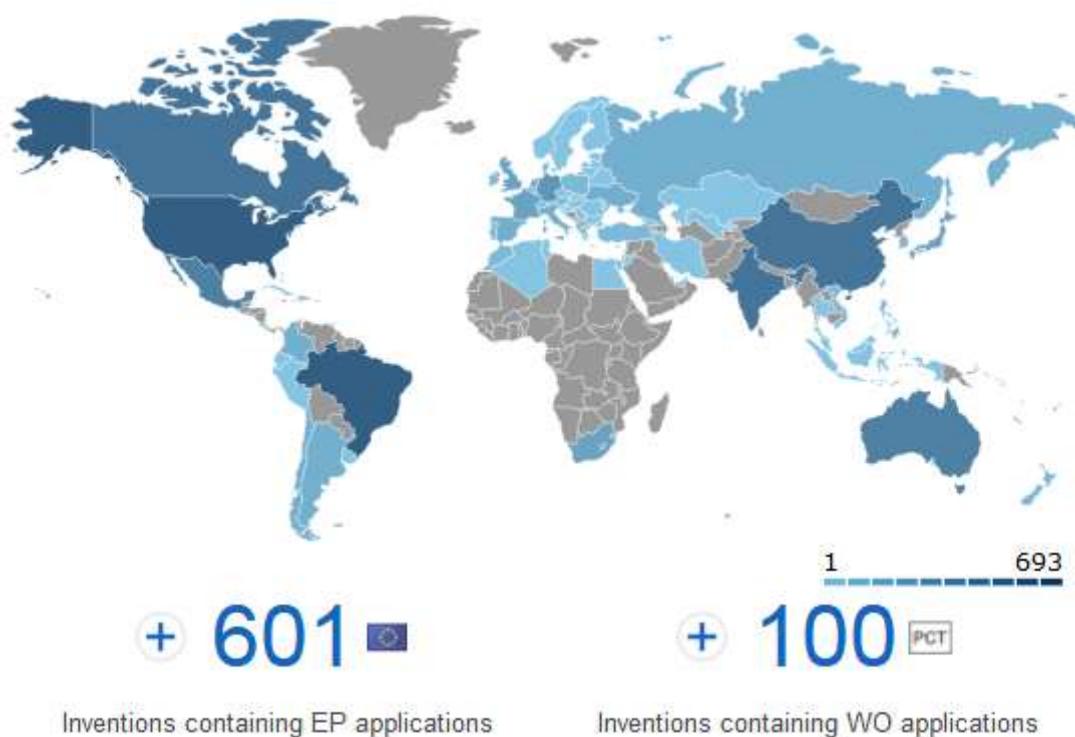


Fonte: *Orbit Intelligence* (2020)

A Figura 6 indica os países com proteção dos documentos patentários, ou seja, em quais outros países além do Brasil o documento também está protegido, em outras palavras, em quais outros países se tem interesse de se explorar está tecnologia protegida além do Brasil.

Nela observamos que o país que se parecem estar protegido todos os documentos patentários que estão protegidos no Brasil é os Estados Unidos (US). Acreditamos que isso se deve ao fato de os dois países possuem grande semelhança na questão agrícola (grandes extensões de terra fértil, variações de clima dentro do seu território, etc.), e o Brasil é um importante ator na produção mundial de grãos, dados da Embrapa apontam que entre 1975 e 2017, a produção de grãos, que era de 38 milhões de toneladas, cresceu mais de seis vezes, atingindo 236 milhões, enquanto a área plantada apenas dobrou, o mercado brasileiro se torna interessante ao inventor americano proteger suas invenções também no Brasil (EMBRAPA, 2020). Também podemos observar os principais países exportadores de matéria-prima para fertilizantes (por exemplo: nitrogênio, fósforo e potássio) para o Brasil, tais como: Rússia, Ucrânia, Marrocos e Canadá; e, a China e Índia os maiores consumidores de fertilizantes minerais do mundo, corroborando com os dados apresentados por CELLA e ROSSI (2010).

Figura 6 – Países com proteção dos documentos patentários referentes a fertilizantes



Fonte: *Orbit Intelligence* (2020)

7. Conclusão

Neste artigo ficou claro que os documentos patentários são uma excelente fonte de informação tanto técnica quanto estratégica, no entanto, a base *Orbit Intelligence* não é a mais adequada para fazer o mapeamento patentário dos documentos depositados exclusivamente no Brasil para tecnologia de fertilizantes, pois a busca é feita em todas as classificações e não somente nas primeiras onde está o foco da invenção, visto que entre as 100 primeiras classificações retornaram somente cerca de 40% sobre fertilizantes (C05), o restante de outros assuntos.

A partir do exposto acima se pode concluir que a maioria dos documentos patentários depositados no Brasil sobre fertilizantes se referem a mistura de fertilizantes com aditivos (C05G) ou fertilizantes orgânicos (C05F) protegidos, além do Brasil foco do artigo, nos Estados Unidos.

O que corrobora com o fato dos setores agrícola e agroindustrial brasileiros necessitarem de fertilizantes cada vez mais eficientes, com menor perda de nutrientes durante o processo, armazenamento, transporte e aplicação; que são obtidos por meio das misturas de fertilizantes com aditivos. Além disso, há uma necessidade de reaproveitamento dos nutrientes dos resíduos dos setores agrícolas e agroindustriais, por diversos motivos, entre eles: ambiental e econômico, na forma de fertilizantes orgânicos.

Referências

ADFERT, C. N. “Uso de aditivos para fertilizantes deve crescer” afirma equipe da Adfert. GlobalFert. 2017. Disponível em: <<https://www.globalfert.com.br/entrevistas/uso-de-aditivos-para-fertilizantes-deve-crescer-afirma-equipe-da-adfert/>>. Acesso em: 11 abr. 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**. Vol. 1. P. 67-99. Embrapa informação Tecnológica.

CELLA, D.; ROSSI, M. C DE L. Análise do mercado de fertilizantes no Brasil. **Interface Tecnológica**, v.7, n.1, p.41-50, 2010. Disponível em: <<http://www.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/arquivos/volume7/artigo04.pdf>>. Acesso em: 11 abr. 2020.

Patente como instrumento competitivo e como fonte de informação tecnológica. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 16, n. 2, p. 209-221, abr.-jun. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v16n2/v16n2a05.pdf>>. Acesso em: 11 abr. 2020.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Trajetória da agricultura brasileira. 2020**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/visao/trajetoria-da-agricultura-brasileira>>. Acesso em: 11 abr. 2020.

FAOSTAT: banco de dados da FAO **Organização das Nações Unidas para a alimentação e a Agricultura**. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/es/#data/QV>>. Acesso em: 11 abr. 2020.

FERREIRA, A. A.; GUIMARÃES; E. R.; CONTADOR, J. C. Patente como instrumento competitivo e como fonte de informação tecnológica. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 16, n. 2, p. 209-221, abr.-jun. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v16n2/v16n2a05.pdf>>. Acesso em: 11 abr. 2020.

Instituto Nacional de Propriedade Industrial – INPI. **Busca de Patentes**. 2020a. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/informacao/busca-de-patentes>>. Acesso em: 11 abr. 2020.

Instituto Nacional de Propriedade Industrial – INPI. **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=none&showdeleted=yes&indexes=no&headings=yes¬es=yes&direction=on&initial=A&cwid=none&tree=no&searchmode=smart>>. Acesso em: 11 abr. 2020.

Instituto Nacional de Propriedade Industrial – INPI. **Manual de Patentes**. 2020c. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/patente/arquivos/manual-para-o-depositante-de-patentes.pdf>>. Acesso em: 11 abr. 2020.

MALAVOLTA, E.; PIMENTEL-GOMES, F.; ALCARDE, J.C. 2002. **Adubos e adubações**. São Paulo: Nobel, 200 p.

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: 11 abr. 2020.

Organização das Nações Unidas – ONU. **População mundial deve chegar a 9,7 bilhões de pessoas em 2050, diz relatório da ONU**. 2019. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/populacao-mundial-deve-chegar-a-97-bilhoes-de-pessoas-em-2050-diz-relatorio-da-onu/>>. Acesso em: 11 abr. 2020.

OLSSON, I. M. **Expansão agrícola e crescimento populacional**. 2016. Disponível em: <<http://repositorio.unesc.net/handle/1/4704>>. Acesso em: 11 abr. 2020.

PORTER, M. E. **Competitive strategy techniques for analyzing industries and competitors**. New York: The Free Press, 1980.

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: 11 abr. 2020.

SANTOS, M. **Técnica, espaço, tempo; globalização e meio técnico-científico informacional**. 5ª ed. São Paulo: Ed. Edusp, 2008.

SANTOS, M.; SILVEIRA, M. L. **O Brasil: território e sociedade no início do século XXI**. Rio de Janeiro & São Paulo: Ed. Record, 2001.

World Intellectual Property Organization – WIPO. **International Patent Classification (IPC)**. 2020. Disponível em: <<https://www.wipo.int/classifications/ipc/en/preface.html>>. Acesso em: 11 abr. 2020.

ZHANG, X.; DAVIDSON, E. A.; MAUZERALL, D. L.; SEARCHINGER, T.D.; DUMAS, P.; SHEN, Y. Managing nitrogen for sustainable development. **Nature**. 528. 51–59. 2015.