

## AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS PATENTES COM USO DE NANOPARTICULAS APLICADAS À FERTILIZANTES

Liziane Cassia Carlesso;

Rosana da Silva;

Adriana Ferrazza;

Joceli Ferrazza;

Regina Bellan Verona

### Resumo

O presente trabalho teve como objetivo identificar o número de propriedades industriais existentes mundialmente utilizando nanopartículas em fertilizantes e suas respectivas classificações. Para atingir os objetivos desta pesquisa foram consultadas as bases de propriedade intelectual via internet, no Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI, no escritório europeu European Patent Office (EPO) – ESPACENET, no United States Patent and Trademark Office - USPTO, no World Intellectual Property Organization - WIPO e Lens.org base de patentes da China, Espanha, França e Inglaterra. A busca nos bancos de dados de patentes mundiais permitiu inferir que há 11 documentos distribuídos de acordo com os termos pesquisados, "nanoparticles fertilizer". Dentre elas são patentes ativas apenas 5 do total de patentes encontradas, as outras 6 encontradas são patentes provisórias das ativas. Estas publicações são de três áreas distintas: área de física e materiais bioespecíficos; produtos que atendem as necessidades, humanas, agricultura, florestal, pecuária observando a preservação; destinada a produtos químicos e fertilizantes inorgânicos de liberação lenta.

Palavras-chave: Nanopartículas. Fertilizantes. Propriedade Industrial.

## 1 INTRODUÇÃO

O agronegócio brasileiro tem ocupado uma posição de liderança a nível global, o que reflete, entre outros aspectos, as pesquisas e investimentos ocorridos nos últimos anos no setor. Para o crescente desenvolvimento do país faz-se necessário continuar a abertura de novos mercados, agregar valor aos seus produtos, sendo necessária a incorporação contínua de novas tecnologias (MASSINI; JESUS, 2013).

Conforme Rodrigues, Machado e Cruz (2010), a idéia de sustentabilidade remete-se à exploração de recursos sem causar desequilíbrio e prejuízos no meio ambiente e sociedade. Para Hansen e Mowen (2003), define-se o desenvolvimento sustentável como, ações que satisfazem as necessidades do presente sem comprometer as gerações futuras. E ainda, utilizando-se a “tecnologia limpa” no ponto de vista ambiental, os consumidores começam a ter mais responsabilidade e conscientização quanto as suas escolhas.

Notando-se a grande importância do negócios agrícolas do Brasil no cenário mundial, é de suma relevância o investimento contínuo em tecnologias que inovem, para o país poder continuar crescendo e abrir novos mercados econômicos nesse setor tão ativo da economia (ALVES, 2001).

Assim a nanotecnologia figura como peça-chave para o contínuo aumento da competitividade e a sustentabilidade do agronegócio brasileiro, seja em processos que levam à melhoria da qualidade de produtos de origem agropecuária ou através do desenvolvimento de novos usos destes produtos (MARTINS et al., 2009 ).

A aplicação da tecnologia de nanopartículas no setor agropecuário com finalidade do melhoramento funcional do fertilizante é promissora quando se considera que a liberação progressiva e controlada de nutrientes reduz o número de aplicações de tais materiais e também custos e toxicidade (CORRADINI; MOURA; MATOSO, 2009).

O Brasil é o quarto maior mercado consumidor de fertilizantes do mundo. No entanto, sua demanda apresenta aspecto sazonal e 70% e nota-se que

quando há a instalação das culturas de verão, as vendas acabam se concentrando nesse período, sendo o segundo semestre (FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA DO ESTADO DO PARANÁ, 2008). Desta forma, o objetivo desta pesquisa foi identificar o número de propriedades industriais existentes mundialmente utilizando nanopartículas em fertilizantes e suas respectivas classificações.

## 2 DESENVOLVIMENTO

Para atingir os objetivos desta pesquisa foram consultadas as bases de propriedade intelectual via internet, no Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI, no escritório europeu European Patent Office (EPO) – ESPACENET, no United States Patent and Trademark Office - USPTO, no World Intellectual Property Organization - WIPO e Lens.org base de patentes da China, Espanha, França e Inglaterra.

O escopo metodológico da pesquisa foi composto da seguinte palavras-chave: "nanoparticles fertilizer". A metodologia empregada neste estudo se baseou na coleta de informações a partir dos títulos e resumos dos documentos de patentes encontrados, onde foram selecionados todos os documentos que faziam referência à nano partículas em fertilizantes.

Na base do INPI utilizando a palavra chave não foram encontradas patentes registradas conforme a Figura 1.

Porém, na base de dados do WIPO, foram encontradas 10 patentes de interesse, conforme figura 2. Na base de patentes americanas USPO, não foram encontrados resultados, conforme Figura 3. A busca na base de patentes Européias, no site da EPO, não foram encontrados resultados, de acordo com a figura 4. Na busca de patentes internacionais lens.org (China, Espanha, França e Inglaterra), foram encontrados 11 resultados, ver Figura 5. Houve a necessidade de comparar com as patentes já encontradas e verificar se estas são repetidas.

A partir da pesquisa realizada foram identificadas as patentes com aplicação de nano partículas em fertilizantes.

Observa-se que não há patentes sul-americanas, apesar do Brasil ser o quarto maior consumidor de Fertilizantes do mundo (FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA DO ESTADO DO PARANÁ - FAEP, 2008), denota a dependência de tecnologia externa. As linhas de pesquisa para esta área estão representadas na Figura Gráfica 1. A área G01, representa análise física de materiais por métodos específicos e ensaios de ligações bioespecíficas. A01N é a classificação de produtos para atender as necessidades humanas, aplicadas a Agricultura, Florestal, Pecuária, Caça e Pesca, sendo N preservação de seres humanos, animais e planeta. E a classificação C05 é destinada a produtos químicos, como fertilizantes inorgânicos de liberação lenta.

A patente WO2013121244, é provisória, a AU 2012/369910 A1 foi encontrada na base de dados Lens.org, porém é uma patente publicada no Tratado de Cooperação de Patentes (PCT). A US 2013/0219979 A1 é a patente ativa que substitui a WO2013121244 devido a algumas reivindicações terem sido canceladas, seu conteúdo refere-se a fertilizantes inorgânicos de liberação lenta, revestidos de metal.

A patente US 2014/0165683 A1 é ativa e refere-se sobre uma composição de fertilizante sólido contendo um macronutriente (nitrogênio) adsorvido na superfície das nanopartículas de fosfato de hidroxiapatite. Sendo que este libera lentamente o macronutriente ao solo.

A patente US 2014/0208815 A1 substitui o pedido provisório da patente WO 2014/117147 A1 depositada. A mesma propõe um sistema e método para proporcionar um fertilizante em solução aquosa para a produção de culturas, compreendendo partículas de fertilizante de tamanho nano para melhorar a absorção pela planta, pois os sistemas de adubação atuais geralmente fornecem adubo em formas que não são facilmente utilizáveis para células vegetais, gerando impactos negativos sobre o meio ambiente devido aos resíduos químicos não sintetizados pela planta.

A patente US 8554381 B2 substitui o pedido provisório da patente US 2010/0168930 A1, sendo possui algumas reivindicações que foram canceladas. As duas patentes possuem o mesmo conteúdo, refere-se a um mecanismo de

controle de consumo de energia das plantas comparando com a planta padrão.

As patentes WO 2012/166795 A1 e AU 2012/262322 A1 apresentam o mesmo conteúdo, e são provisórias. Algumas reivindicações foram canceladas. A patente US 2014/0349862 A1 apresenta outras reivindicações que direciona a sua classificação, sendo a patente ativa. Refere-se a método para criação de fármaco permitindo ajuste da dose com utilização de nano partículas de liberação controlada.

De um modo geral, a idéia para as patentes é a mesma: oferecer um produto alternativo, que aumente e prolongue o princípio ativo do fertilizante e por conseqüência reduza a sua quantidade aplicada, contribuindo com as questões de sustentabilidade. As patentes revelam três linhas de pesquisa: novos métodos e processos, fertilizantes de liberação lenta inorgânico e produto sustentável de preservação ambiental.

Todas as patentes são estrangeiras, sendo que as Universidades depositaram 20% das patentes, Institutos de pesquisa 20%, Empresas 20% e 40% das patentes foram depositadas em nome de pesquisador individual, que pode estar ligado a uma Universidade, Instituto ou Empresa. Sendo a aplicação de nano partículas em fertilizantes, uma tecnologia recente, com aumento significativo (600%) de 2010 para 2014.

Patentes podem refletir o dinamismo tecnológico e dar indicações sobre as mudanças tecnológicas. Porém muitas inovações não correspondem a invenções patenteadas e muitas patentes correspondem a invenções de valor tecnológico quase nulo. (ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO ECONÔMICA E DESENVOLVIMENTO, 2005). Destaca-se que de acordo com a Lei da Propriedade Intelectual (BRASIL, 1996), há um período de sigilo de no mínimo 18 meses a partir da data de depósito para que o pedido de patente seja publicado no Brasil, portanto, o número de patentes pode ser maior que o divulgado até o momento.

### 3 CONCLUSÃO

A busca nos bancos de dados de patentes mundiais permitiu inferir que há 11 documentos distribuídos de acordo com os termos pesquisados, “nanoparticles fertilizer”. Estas publicações eram de três áreas distintas: área de física e materiais bioespecíficos; produtos que atendem as necessidades humanas/agricultura/florestal/pecuária observando a preservação; e patentes destinadas a produtos químicos e fertilizantes inorgânicos de liberação lenta.

Ao investigar o número de propriedades intelectuais no assunto, identificou-se que, patentes provisórias foram substituídas por permanentes, em algumas mudou-se as reivindicações que expressam a destinação do produto/método, alterando assim a classificação internacional, seu número de registro e data de submissão, encontrou-se também informações repetidas em bases distintas de depósitos de patentes. Em resumo, são patentes ativas referentes ao tema nanofertilizantes, apenas cinco das analisadas. Destas ativas, 02 referentes a métodos e 03 a formulação de produtos. Quanto aos produtos, esclarece-se que, são destinados á adubação inorgânico com micronutrientes revestidos com nanoparticulas , o outro refere-se uma solução aquosa com partículas de fertilizantes em tamanho nano que objetivam a maior absorção pela planta numa quantidade aplicada em menor escala, diminuindo os resíduos ambientais, e por fim, a composição de um fertilizante contendo nitrogênio revestido para liberação controlada. Quanto aos métodos, envolvem, a medição do consumo de energia pela planta e a criação de um método para fabricação de fármaco que permite o ajuste da dose com a utilização de nanoparticula de liberação lenta.

Apesar do Brasil, ser um Celeiro Mundial na produção de grãos, não há patentes registradas na área, que atendam a necessidade do mercado, resultando na dependência de tecnologia externa. Faz-se necessário, portanto, o incentivo por parte do governo através de políticas públicas, á pesquisa que visa à inovação e tecnologia de novos processos e produtos que objetiva a melhoria da qualidade e competitividade no âmbito agrícola.

## REFERÊNCIAS

ALVES, E. Quem ganhou e quem perdeu com a modernização da agricultura. Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília, DF, v. 39, n. 3, p. 9-39, jul./set., 2001.

\_\_\_\_\_. Lei de Propriedade Intelectual Nº 9.279 de 14 de maio de 1996. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9279.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9279.htm)>, acesso em: 07 maio. 2015.

\_\_\_\_\_. Instituto Nacional de Propriedade Industrial. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/>>. Acesso em: 07 de maio. 2015.

CORRADINI, C.; MOURA, M.R; MATTOSO, L.H.C. Estudo preliminar da Incorporação de fertilizante tipo NPK em nanopartículas de quitosana. In: Anais do 100 Congresso Brasileiro de Polímeros; Foz do Iguaçu (PR) Out. 2009.

EUROPEAN PATENT OFFICE (EPO). Disponível em: <<https://www.epo.org/>>, Acesso em 07 de maio. 2015.

FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA DO ESTADO DO PARANÁ (FAEP) – Encarte Especial: fertilizantes. 2008. Disponível em: <<http://www.sistemafaep.org.br>>. Acesso em: 29 maio. 2015.

FAO/WHO. Expert meeting on the application of nanotechnologies in the food and agriculture sectors: potential food safety implications. Meeting report in Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health organization, Rome, Italy: FAO/WHO, p.109, 2010.

HANSEN, D. R.; MOWEN, M. M. Gestão de Custos: Contabilidade e Controle. São Paulo: Pioneira Thomson, 2003.

MARTINS, R. et al. Reflexões acerca das nanotecnologias e as novas densidades técnicas-científicas informacionais na agricultura. Estudos Sociais. v. 17, n. 34, p. 313-326, 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-45572009000200013&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-45572009000200013&script=sci_arttext)> Acesso em: 21 maio de 2015.

MASSINI, K. C.; JESUS, K. R. E. de Prospecção dos riscos ambientais das nanotecnologias aplicadas à agricultura. In: WORKSHOP DE NANOTECNOLOGIA APLICADA AO AGRONEGÓCIO, 7., 2013; São Carlos. São Carlos: Embrapa Instrumentação, 2013. p. 551-553.

OPEN PUBLIC RESOURCE FOR INNOVATION CARTOGRAPHY (LENS.ORG). Disponível em: <<https://www.lens.org/lens/>>. Acesso em: 13 de jun. 2015.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO ECONÔMICA E DESENVOLVIMENTO - OECD. Manual de Oslo: proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre Inovação Tecnológica. 3 ed. Paris: OCDE, 2005.

RODRIGUES, J. M.; MACHADO, D. G.; CRUZ, A. P. C. da. Evidenciação de custos ambientais em empresas do segmento de adubos e fertilizantes. Revista Contemporânea de Contabilidade, Florianópolis, v. 8, n. 15, p. 63 -86, jan./jun., 2011.

THE WORLD BANK. Nosso maior desafio: em vinte anos alimentar 8 bilhões de pessoas. Disponível em: <<http://data.worldbank.org/>> Acesso em: 07 de maio. 2015.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION (WIPO). Disponível em: <<http://www.wipo.int/portal/en/>>. Acesso em: 29 de mai. 2015.

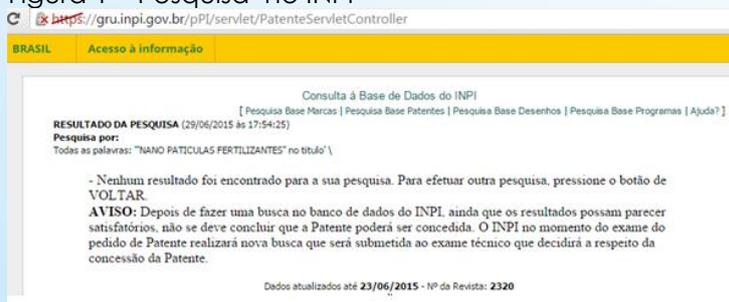
UNITED STATES PATENT AND TRADEMARCK OFICCE (USPO). Disponível em: <<http://patft.uspto.gov/>>. Acesso em: 29 de maio. 2015.

Sobre o(s) autor(es)

1 Mestre em Pós Graduação em Tecnologia e Gestão da Inovação PPGTI - Universidade Comunitária da Região de Chapecó - UNOCHAPECÓ, [adriferrazza@unochapeco.edu.br](mailto:adriferrazza@unochapeco.edu.br), [ferrazza@unochapeco.edu.br](mailto:ferrazza@unochapeco.edu.br), [verona@unochapeco.edu.br](mailto:verona@unochapeco.edu.br), [rosanna@unochapeco.edu.br](mailto:rosanna@unochapeco.edu.br).

2 Doutoranda em Engenharia de Alimentos - URI Campus Erechim, Docente Unoesc Videira, [liziane.carlesso@unoesc.edu.br](mailto:liziane.carlesso@unoesc.edu.br).

Figura 1 – Pesquisa no INPI



Fonte: [www.inpi.org.br](http://www.inpi.org.br), 2015

Figura 2: Pesquisa na WIPO

Fonte: <http://www.wipo.int/patentscope/en/>, 2015

Figura 3 – Pesquisa na USPO



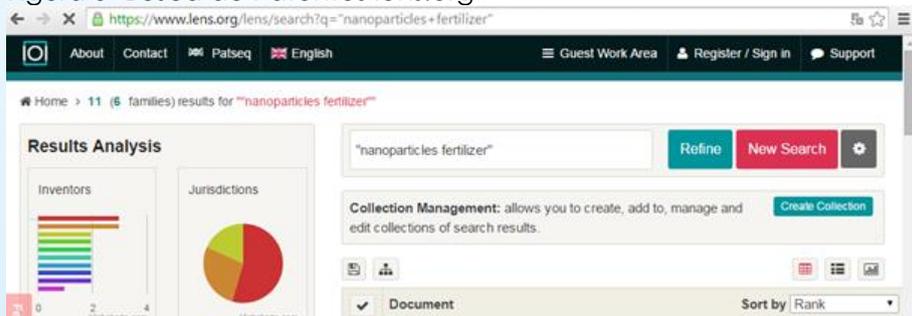
Fonte: <http://www.uspto.gov/patent>, 2015

Figura 4 – Busca de patentes da EPO



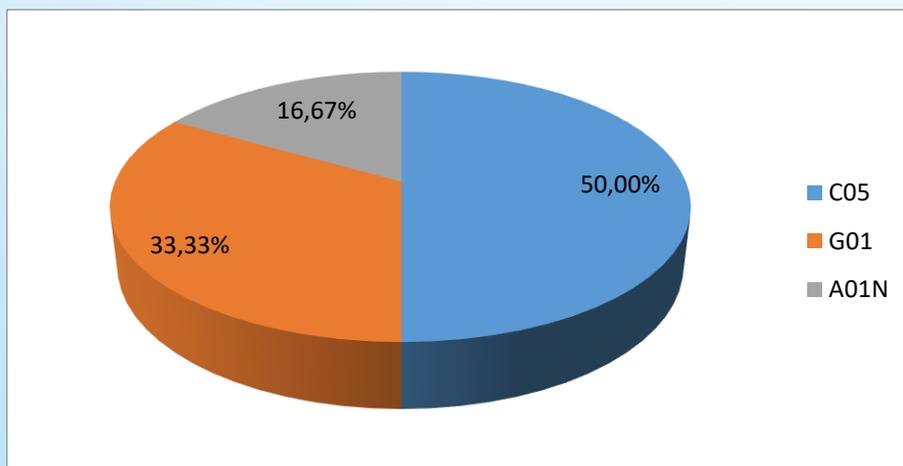
Fonte: <https://www.epo.org/searching/free/espacenet.html>, 2015

Figura 5- Busca de Patentes lens.org



Fonte: <https://www.lens.org/lens>, 2015.

Figura Gráfica I - Classificação Internacional para Patentes de nano partículas em fertilizantes.



Fonte: Elaborado pelos autores

