



## MONITORAMENTO TECNOLÓGICO EM AUTOMAÇÃO PARA O AGRONEGÓCIO

S. P. Gouvêa<sup>1</sup>

(1) Embrapa Instrumentação Agropecuária, Rua XV de Novembro, 1452, 13560-970, São Carlos, SP,  
sandra.gouvea@embrapa.br

**Resumo:** O tema da automação aplicada ao agronegócio foi foco de monitoramento tecnológico em base mundial de patentes, com o objetivo de análise de variáveis de competência espacial e temporal, e de domínios livres e ocupados. O conjunto de documentos que compôs a amostragem foi obtido com estratégia de busca combinada entre palavras-chave e classificações de patentes pertinentes ao tema, e os dados estruturados foram importados e analisados em software bibliométrico. É notada tendência exponencial de produção de tecnologias em automação e agronegócio e proteção por patente. Entre os países líderes em depósito prioritário, destacam-se a China, o Japão e os Estados Unidos da América. Entre domínios mais ocupados dentro do tema em estudo, estão as áreas de instrumentação e química aliadas à horticultura, silvicultura, irrigação e pecuária, e são exemplo de domínios mais livres a óptica e a ciência e tecnologia nuclear.

**Palavras-chave:** patentes, bibliometria, dados estruturados, agricultura.

### TECHNOLOGY MONITORING ON AGRIBUSINESS AUTOMATION

**Abstract:** The theme of automation applied to agribusiness was focused at this technology monitoring study based on patent documents, aiming to analyse spatial and temporal variables, and free and busy technological domains. The set of documents that composed the sample was obtained with a structured strategy composed of keywords and international patent classifications related to the theme, and structured data were imported and analyzed by a bibliometric software. It is noted an exponential trend on technology production to automation and agribusiness as well as patent protection. Among the leading countries in terms of priority applications, are China, Japan and the United States of America. Among the busiest areas pertaining to the subject analysed are instrumentation and chemistry allied to horticulture, forestry, irrigation and livestock, meanwhile are examples of relatively free domains the fields of optics and nuclear technology.

**Keywords:** patent, bibliometrics, structured data, agriculture.

### 1. Introdução

O mapeamento de competências (*quem, o que, quando e onde*) e do conhecimento tecnológico, de interesse à pesquisa e desenvolvimento e à transferência de tecnologia é possibilitado pela coleta e análise das informações estruturadas a partir de documentos de patentes, tornando-se ferramenta valiosa tanto a Instituições de Ciência e Tecnologia assim como a qualquer instituição que visa a inovação.

Considerando-se a reunião exclusiva de até 80 % do conhecimento tecnológico em documentos de patente, o uso desse tipo de informação é estratégico à decisão de proteger tecnologias pelo sistema de patentes, e em práticas de monitoramento tecnológico para diversas finalidades, tais como a reorientação de pesquisas e esforços em duplicidade, a supressão da contrafação a direitos de terceiros, a exploração de tecnologias em domínio público, o conhecimento e acesso a inovações e tendências de competidores, o planejamento de negociações e licenciamentos, a aquisição de tecnologias e parcerias, a identificação de tendências em setores tecnológicos de interesse, e a construção de base de informação para planejamento (WIPO, 2009).

Um dos temas deste estudo, a automação, compreende tecnologias compostas de sistemas de informação, de controle e computacionais dedicadas à operação e controle da produção, por meio de operações correspondentes à sensorial, de raciocínio e ação (SANTOS, 1979).

O segundo tema abordado, agronegócio, engloba as ações de produção e distribuição de suprimentos agrícolas, incluindo-se as etapas de produção na fazenda, o armazenamento, o processamento e a distribuição de produtos agrícolas e derivados (DAVIS; GOLDBERG, 1957).

O presente monitoramento dedicado ao tema da automação para o agronegócio teve como objetivo analisar variáveis de competência espaciais e temporais, e domínios livres e ocupados, com base em dados estruturados de documentos de patente e suas classificações tecnológicas.

## 2. Materiais e Métodos

O conjunto de documentos de patente em automação para o agronegócio foi recuperado em base proprietária com coleção mundial de patentes (Derwent Innovations Index – DII, Thomson Reuters), pela estratégia de busca apresentada no Quadro 1, visando a obtenção ampla de resultados pelo campo *tópicos*, e que considerasse classificações internacionais de patente e palavras-chave características do agronegócio, conforme os trabalhos acadêmicos de Puerta (2012) e Ramos (2013).

Aplicando-se a estratégia à base em 13 de agosto de 2014, foram recuperados 2760 documentos, referentes a depósitos de patentes entre 1963 e 2013 (coleção completa), sendo 2447 desses depositados nos últimos 20 anos e 2116 nos últimos 10 anos. É salientado que para os últimos 18 meses há ainda documentos de patente em fase de sigilo, conforme procedimento legal seguido pelos escritórios de patentes em termos de publicação, tornando incompletos os dados para esse período.

Dados estruturados dos documentos foram baixados em subgrupos de 500 documentos no formato .txt, e em seguida unidos com uso do software WinVi. Para a transferência dos dados ao software bibliométrico Vantage Point v.8, foi usado filtro dedicado aos dados estruturados da base DII, seguido pela elaboração das análises de competência temporal e espacial e domínios mais ocupados. A análise de domínios mais livres e ocupados também foi realizada com ferramenta bibliométrica e classificação tecnológica atribuída aos documentos de patente próprias da base DII.

Quadro 1. Estratégia de busca para a recuperação de documentos de patente em automação e agronegócios. Classificações internacionais de patente e palavras-chave para agronegócios, conforme Ramos (2013) e Puerta (2012).

	Operador
Tópico=(automation)	e
Tópico=(agricult* or agribusiness or agrobusiness or agroindustr* or farming or “crop production” or tillage or “animal husbandry” or livestock or agrochemic* or pesticide* or fertilizer* or agri-food* or agrifood* or herbicide*)	ou
IP=(A01B* or A01C* or A01D* or A01F* or A01G* or A01J* or A01K* or A01L* or A01M* or A21B* or A21C* or A22* or A23N* or A23P* or B02B* or C12L* or C13C* or C13G* or C13H* or A01H* or A21D* or A23B* or A23C* or A23D* or A23F* or A23G* or A23J* or A23L* or C12C* or C12F* or C12G* or C12H* or C12J* or C13D* or C13F* or C13J* or C13K*)	ou

## 3. Resultados e Discussão

Com o intuito de representar um conjunto recente de dados de patente em prazo de proteção vigente, a análise de variáveis foi restrita ao subconjunto de documentos depositados nos últimos 20 anos (de 1994 a 2013), inclusive do registro incompleto de documentos já publicados em 2014.

O incremento de depósitos prioritários no assunto é representado por tendência exponencial (Figura 1), sendo a China e o Japão (Figura 2) os países asiáticos líderes no ordenamento dos 15 primeiros países prioritários (que receberam a primeira proteção patentária de uma tecnologia). Aos depósitos chineses, em torno de 3% sofreram extensão a outros países (dados não ilustrados). Dados do relatório da OCDE apontam para 40% ou mais das invenções no âmbito desta organização serem protegidas na China, implicando em fluxos de tecnologias, comportamento estratégico das empresas, localização de subsidiárias e concorrentes e a atratividade dos mercados emergentes (OCDE, 2011). Pouco mais de 18% dos depósitos efetivados Estados Unidos da América (3ª posição no ordenamento) também foram protegidos na China, complementando esta tendência. Nesta análise, o Brasil ocupa a 11ª posição.

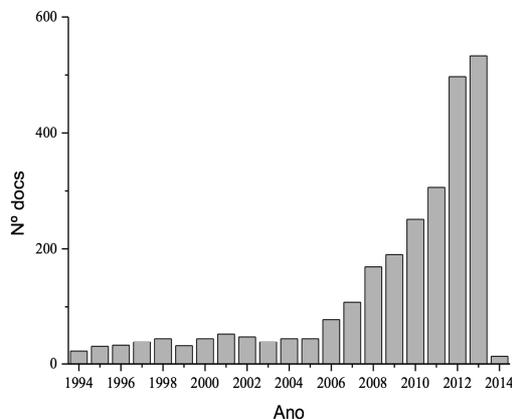


Figura 1. Evolução temporal dos depósitos prioritários de patente em automação e agronegócio, para os últimos 20 anos. Fonte: elaborado pelo autor.

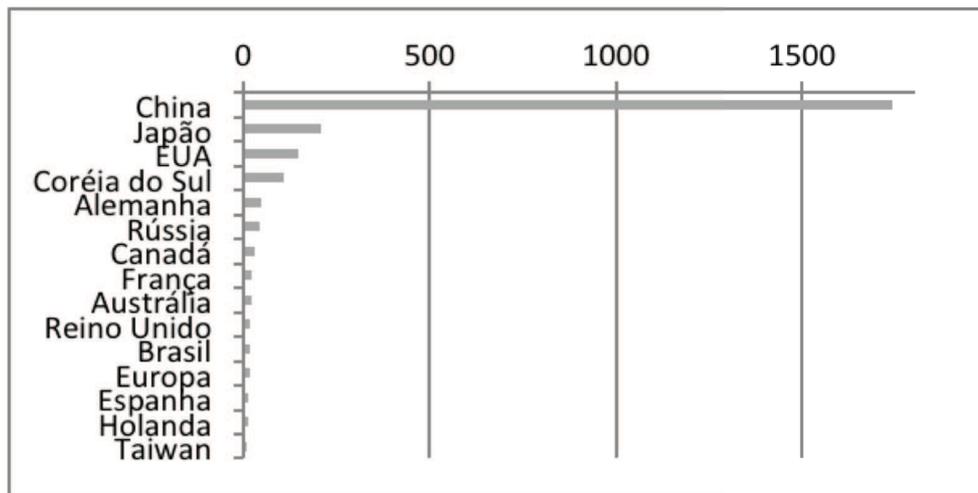


Figura 2. Ordenamento de 15 países prioritários líderes em depósitos de patente para automação e agronegócio, nos últimos 20 anos. Fonte: elaborado pelo autor.

A análise de domínios mais ocupados foi representada pela descrição das subclasses da classificação internacional de patentes mais empregadas entre os documentos amostrados (Tabela 1). Entre as subclasses que representam 60 ou mais documentos, há a liderança de automação para horticultura, silvicultura, irrigação e pecuária, seguido da produção de alimentos e de máquinas dedicadas ao tratamento de produtos alimentícios.

Pela análise de domínios mais ocupados e mais livres, de acordo com as áreas de conhecimento atribuídas pela classificação própria da base DII (Tabela 2), são apontadas as áreas de “Instrumentos e instrumentação” e “Química” como líderes em domínios mais ocupados, e domínios mais livres exemplificados pelas áreas de “Óptica” e “Ciência e tecnologia nuclear”, entre outras.

Tabela 1. Domínios mais ocupados, representados pelo ordenamento de classificações internacionais de patente atribuídas aos documentos dedicados à automação e agronegócio. Fonte: elaborado pelo autor, com uso da Classificação Internacional de Patentes (OMPI/ INPI, 2014).

Subclasses da Classificação Internacional de Patentes	Nº docs
A01G - horticultura; cultivo de vegetais, flores, arroz, frutas, vinhas, lúpulos ou algas; silvicultura; irrigação	417
A01K - pecuária; tratamento de aves, peixes, insetos; piscicultura; criação ou reprodução de animais, não incluídos em outro local; novas criações de animais	268
A23L - alimentos, produtos alimentícios ou bebidas não alcoólicas, não abrangidos pelas subclasses A21D ou A23B-A23J ; seu preparo ou tratamento, p. ex. cozimento, modificação das qualidades nutritivas, tratamento físico	264
A23N - máquinas ou aparelhos para tratamento de frutas, legumes ou bulbos de flores colhidos, a granel, não incluídos em outro local; descascamento de legumes ou frutas a granel; aparelhos para o preparo de produtos alimentícios para animais	138
A21C - máquinas ou equipamento para fazer ou beneficiar massas; manipulação de artigos cozidos feitos de massa	128
A01C - plantio; semeadura; fertilização	126
A01D - colheita; segadura	116
A22C - processamento de carnes, aves domésticas ou peixes	108
A23F - café; chá; seus substitutos; manufatura, preparo, ou infusão dos mesmos	97
G05B - sistemas de controle ou regulação em geral; elementos funcionais de tais sistemas; disposições para monitoração ou teste de tais sistemas ou elementos	82
A01F - processamento do produto colhido; enfardamento de palha, feno ou similares; aparelho estacionário ou instrumentos manuais para formação ou enfeixamento de palha, feno ou similares em medas; corte de palha, feno ou similares; armazenamento de produtos agrícolas ou hortícolas	73
A23P - modelagem ou processamento de produtos alimentícios, não totalmente abrangidos por qualquer subclasse isolada	67
A01M - aprisionamento, captura ou afugentamento de animais	65
A21B - fornos de panificação; máquinas ou equipamentos para cozedura ao forno	63
G01N - investigação ou análise dos materiais pela determinação de suas propriedades químicas ou físicas	61

Tabela 2. Domínios livres e ocupados, representados pelo percentual de emprego da classificação por áreas de conhecimento atribuídas segundo classificação própria da base Derwent Innovations Index, aos documentos amostrados para o tema automação e agronegócios. Fonte: elaborado pela autor, com uso de categorização por áreas de conhecimento da base Derwent Innovations Index (THOMSON REUTERS, 2014).

Áreas de conhecimento	Nº de docs.	%
Instrumentos e instrumentação	1724	62%
Química	1372	50%
Agricultura	1223	44%
Engenharia	1155	42%
Ciência e tecnologia de alimentos	959	35%
Ciência da computação	310	11%
Biotecnologia e microbiologia aplicada	206	7%
Ciência dos polímeros	192	7%
Farmacologia e farmácia	78	3%
Comunicação	74	3%
Transportes	56	2%
Energia e combustíveis	46	2%
Medicina interna e geral	37	1%
Recursos aquáticos	36	1%
Tecnologia de construção e edificações	35	1%
Ciência dos materiais	20	0,72%
Ciência da imagem e tecnologia fotográfica	11	0,40%
Metalmurgia e engenharia metalúrgica	9	0,33%
Minação e processamento mineral	3	0,11%
Ciência e tecnologia nuclear	1	0,04%
Óptica	1	0,04%

#### 4. Conclusões

Com o monitoramento tecnológico realizado, e foi notada tendência exponencial de produção tecnológica em automação para o agronegócio aliada à proteção pelo sistema de patentes, com predomínio de depósitos prioritários em países asiáticos, sendo a China, o Japão e os Estados Unidos os 3 primeiros países com maior número de depósitos.

Quanto às áreas de conhecimento mais envolvidas à produção de P&D e proteção patentária que caracteriza a área monitorada, destacam-se as áreas de instrumentos e instrumentação, química, agricultura e engenharia, aplicadas à horticultura, silvicultura, irrigação, pecuária e preparo de alimentos.

#### Referências

- DAVIS, J. H.; GOLDBERG, R. A. A concept of agribusiness. *Journal of Farm Economics* v. 39, n. 4, p. 1042-1045, 1957.
- PUERTA, A. A. Pesquisa em nanotecnologia para o agronegócio: indicadores bibliométricos de produção científica entre 2001: e 2010. São Carlos: UFSCar, 2012. 156 p. Disponível em: [http://www.btd.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=5184](http://www.btd.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=5184); acesso em: 02set2014.
- OECD. Organization for Economic Co-operation and Development. OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2011 – Innovation and growth in knowledge economies. Paris: OECD, 2011. Disponível em: [http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-science-technology-and-industry-scoreboard-2011\\_sti\\_scoreboard-2011-en](http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-science-technology-and-industry-scoreboard-2011_sti_scoreboard-2011-en); acesso em: 12set2012.
- OMPI/INPI. Publicação Oficial da Classificação Internacional de Patentes (IPC). Disponível em: <http://ipc.inpi.gov.br/ipcpub/#refresh=page>; acesso em: 14out2014.
- RAMOS, R. C. Elaboração de indicadores de patentes sobre nanotecnologia aplicada ao agronegócio. São Carlos, UFSCar, 2013. 111f. Disponível em: [http://www.btd.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado/tde\\_arquivos/22/TDE-2013-03-25T093924Z-5068/Publico/4930.pdf](http://www.btd.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado/tde_arquivos/22/TDE-2013-03-25T093924Z-5068/Publico/4930.pdf); acesso em: 06set2013.
- SANTOS, J. J. H. Automação industrial: uma introdução. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1979. 268 p.
- THOMSON REUTERS. Web of Science. Derwent Innovations Index. Disponível em: [isiknowledge.com](http://isiknowledge.com); acesso em: 14out2014.
- WIPO (World Intellectual Property Organization). WIPO guide to using patent information. WIPO publication No. L434/3(E). WIPO: Switzerland. Disponível em: <http://www.wipo.int/patentscope>; acesso em: 24ago2009.