

A IMPORTÂNCIA DOS ESTUDOS BIBLIOMÉTRICOS PARA O MONITORAMENTO DE TECNOLOGIA:

o caso na nanotecnologia no agronegócio

Eixo temático: Indicadores em CT&I

Modalidade: Apresentação oral

1 INTRODUÇÃO

A Ciência e a Tecnologia vêm adquirindo uma enorme importância na sociedade, em parte devido à grande influência que exercem no desenvolvimento econômico, político e cultural dos países. Paralelamente tem surgido a necessidade de avaliar o desempenho da atividade científica e seu impacto na sociedade com o principal objetivo de adequar convenientemente a alocação de recursos destinados à Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), considerado um elemento essencial à gestão e ao planejamento científico de qualquer instituição ou país para obter uma rentabilidade máxima nos investimentos neste campo (SANCHO, 1990).

O campo temático multidisciplinar da área de nanotecnologia para o agronegócio vem ganhando destaque no cenário mundial, o que torna cada vez mais necessária a geração de indicadores que sirvam de subsídios para a tomada de decisão em Ciência e Tecnologia (C&T) e planejamento da política científica e tecnológica na área, sendo que ainda é pouco estudado através de técnicas bibliométricas, tendo em vista que é uma área relativamente nova. Assim, considera-se necessário compreender a contextualização que envolve a produção científica em nanotecnologia para o agronegócio, especificamente, as representadas por registros bibliográficos, visto que estes podem proporcionar benefícios científicos e tecnológicos para a sociedade.

Nesse contexto, o trabalho pretende demonstrar a importância dos estudos bibliométricos para o monitoramento de tecnologia e com isso compreender a situação atual da pesquisa científica internacional sobre nanotecnologia para o agronegócio, utilizando-se dados bibliográficos de publicações científicas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O agronegócio tem tido destaque nos últimos anos devido à expansão da produção agropecuária e ao aumento das exportações de *commodities* agrícolas. Com a utilização de novas tecnologias aplicadas à produção rural, além da importância do segmento para a economia do país, houve um aumento do interesse e da investigação científica sobre o agronegócio. Segundo Batalha, Chaves e Souza Filho (2009, p. 124), o Brasil tem tido iniciativas promissoras para a “definição, tratamento, organização e divulgação de informações e indicadores voltados às atividades de Ciência, Tecnologia e Inovação e de Pesquisa e Desenvolvimento.”

Entre as várias tecnologias aplicadas ao agronegócio para desenvolver uma produção agropecuária mais sustentável e de maior valor agregado, especialistas apostam na nanotecnologia, que promete uma agricultura mais produtiva, mudanças na qualidade dos alimentos, a criação de riquezas e o desenvolvimento sustentável (PUERTA, 2012).

Com isso, nota-se que a utilização de análises bibliométricas pode se configurar em uma metodologia importante para estudar determinadas áreas, como a nanotecnologia aplicada ao agronegócio, por descobrir padrões de pesquisa e identificação de tendências, sendo os indicadores bibliométricos uma ferramenta básica para a avaliação científica.

A bibliometria pode ser definida como o ramo da Ciência que se ocupa em quantificar os processos de comunicação escrita, envolvendo o estudo quantitativo da produção, disseminação e uso da informação registrada (SPINAK, 1998; MACIAS-CHAPULA, 1998). É uma área que surgiu no início do século XX como “sintoma da necessidade do estudo e da avaliação das atividades de produção e comunicação científica” (ARAÚJO, 2006, p. 12).

De acordo com Vanti (2002, p. 155), algumas possibilidades de aplicação das técnicas bibliométricas são: Identificar as tendências e o crescimento do conhecimento em uma área; Identificar as revistas do núcleo de uma disciplina; Prever as tendências de publicação; Prever a produtividade de autores individuais, organizações e países; Medir o grau e padrões de colaboração entre autores; Analisar os processos de citação e co-citação; Medir o crescimento de determinadas áreas e o surgimento de novos temas, etc.

Com isso, uma das mais importantes ferramentas de gestão são os indicadores. A avaliação da produção científica é um processo fundamental para garantir o investimento

financeiro em pesquisa e a participação da Ciência na consecução dos objetivos econômicos, sociais e políticos do país (VELHO, 1986). Segundo Vanz e Stumpf (2010, p. 67), “quanto mais ativo e produtivo o ambiente científico, mais frequentes e rigorosas são as rotinas de avaliação vigentes.”

De acordo com Sancho (1990), com os indicadores bibliométricos pode-se determinar, entre outros aspectos: o crescimento de qualquer campo da ciência, segundo a variação cronológica do número de trabalhos publicados; A produtividade dos autores ou instituições, medida pelo número de seus trabalhos; A colaboração entre os pesquisadores ou instituições; O impacto ou visibilidade das publicações dentro da comunidade científica internacional, medido pelo número de citações que recebem por parte dos trabalhos posteriores; A dispersão das publicações científicas entre as diversas fontes, etc.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Em uma primeira etapa, foi realizada a coleta de informações através de levantamento da literatura em nanotecnologia e agronegócio, consolidando-se uma base conceitual para o início dos trabalhos. O objetivo desta etapa foi reunir bibliografia suficiente para uma definição clara e objetiva do ambiente de discussão da pesquisa. Após o levantamento bibliográfico, iniciou-se a elaboração dos indicadores bibliométricos, com a seleção da base de dados mais adequada e seguindo pela definição da expressão de busca, pela coleta dos dados e pelo tratamento bibliométrico e análise.

A base de dados selecionada para coleta de dados científicos foi a *Web of Science* (WoS) por sua característica multidisciplinar, disponibilidade de ferramentas de análise e exportação de dados e sua valorização pelas diversas comunidades científicas e tecnológicas por sua cobertura (PUERTA, 2012).

O próximo passo foi a elaboração da expressão de busca para a recuperação das publicações científicas na área. A partir da seleção dos termos, definiu-se a expressão de busca, composta por um grande conjunto de palavras-chave testadas e selecionadas. Para analisar a produção científica, foram coletados dados bibliográficos de publicações científicas das áreas de nanotecnologia e agronegócio ocorridas no período de 2001 a 2010. Foram utilizados o operador de truncamento (*), que permite recuperar variações dos termos

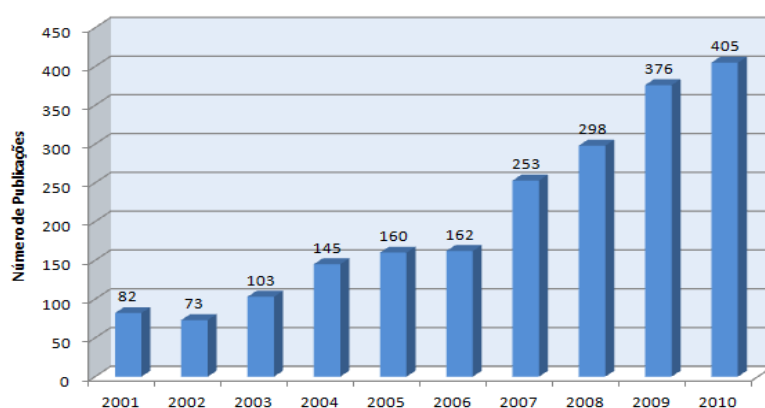
pesquisados, e os operadores booleanos “AND”, “OR” e “NOT”, para refinamento dos resultados, visando recuperar artigos que continham o conteúdo da expressão buscada, nos campos título, resumo e palavras-chave.

Em seguida, foi feito o tratamento dos dados através do software VantagePoint, que possibilitou trabalhar automaticamente com cada um dos campos da base, listando e agrupando as informações contidas nos registros, além da geração de dados quantitativos e identificação de indicadores científicos. Após as análises dos dados no VantagePoint, foi necessária a seleção do conjunto de dados para exportação no software Microsoft Excel para a elaboração dos gráficos e tabelas que permitem melhor visualização dos resultados.

4 RESULTADOS

A produção científica identificada em nanotecnologia para o agronegócio, no período de 2001 a 2010 na base de dados Web of Science foi de **2.057** publicações. Os dados apresentados a seguir por meio de gráficos são referentes aos campos: Evolução (Gráfico 1), Países (Gráfico 2) e Periódicos (Gráfico 3).

Gráfico 1 - Número de publicações sobre nanotecnologia para o agronegócio indexadas na WoS, 2001-2010



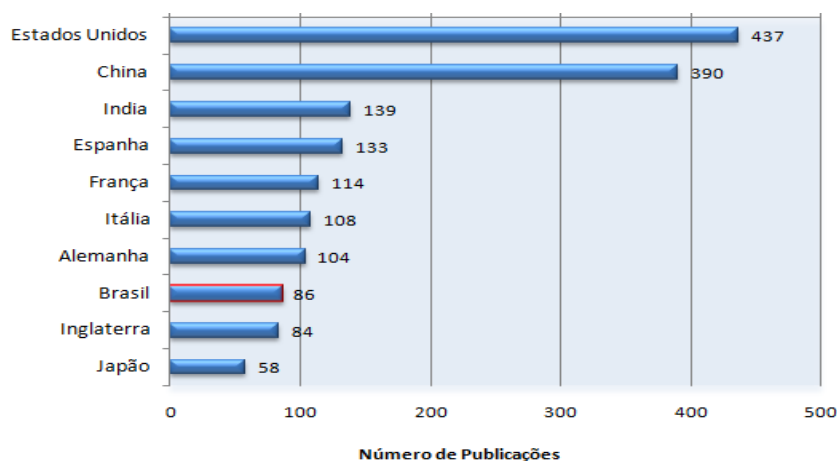
Fonte: Web of Science (2011).

O Gráfico 1 mostra que, o crescimento anual vem se mantendo, embora existindo alguns anos que apresentaram um discreto aumento na produção científica, como o ocorrido nos anos de 2001, 2002 e 2003. Esse fato indica que a área está se fortalecendo e

aumentando sua atuação em pesquisa científica e que uma das causas prováveis desse crescimento parece ser o papel de destaque que as atividades em nanotecnologia para o agronegócio vêm ganhando em escala global nos últimos anos.

O Gráfico 2 relaciona os países que colaboraram na produção de publicações científicas sobre nanotecnologia e agronegócio e a quantidade de artigos referentes a cada contribuição.

Gráfico 2 - Número de publicações sobre nanotecnologia para o agronegócio indexadas na WoS, por países selecionados, 2001-2010

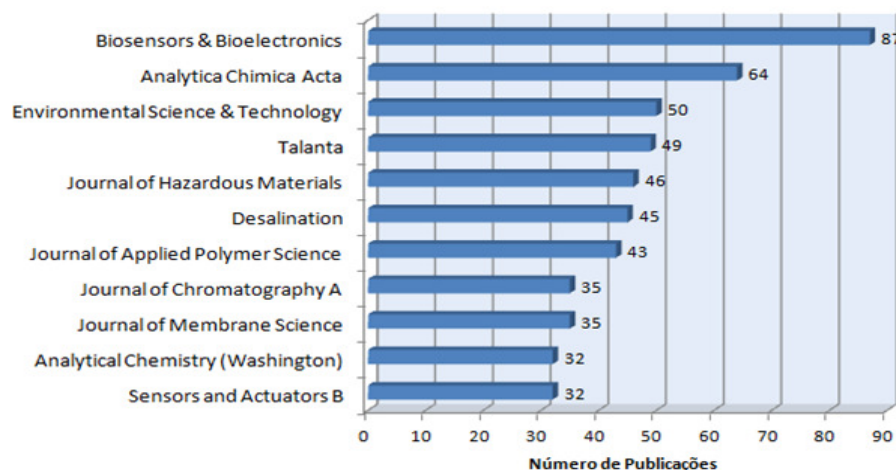


Fonte: Web of Science (2011).

Nota-se que Estados Unidos e China estão um patamar acima dos demais países em número de publicações e que o Brasil encontra-se na 8ª posição, com 86 publicações. De acordo com os dados, os Estados Unidos são o líder em produção científica no campo de nanotecnologia para o agronegócio, com cerca de 21% das publicações desde 2001, demonstrando também um alto grau de especialização e de impacto científico mundial de suas publicações. Já a China ocupa a 2ª posição no ranking, com cerca de 16% do total de publicações.

Por fim, no Gráfico 3 foram identificados os periódicos com maior número de publicações na área de nanotecnologia para o agronegócio. Esse indicador é útil para se ter uma visão dos principais periódicos científicos, sendo estes as fontes de disseminação de conhecimento mais utilizadas pelos pesquisadores, consolidando-se cada vez mais como um canal de comunicação científica.

Gráfico 3 - Distribuição do número de publicações sobre nanotecnologia para o agronegócio indexadas na base WoS, por periódicos científicos, 2001-2010



Fonte: Web of Science (2011).

Os periódicos que apresentaram maior quantidade de publicações sobre nanotecnologia para o agronegócio na Web of Science, foram: Biosensors and Bioelectronics, sendo o principal periódico internacional dedicado à pesquisa, desenvolvimento e aplicações de biossensores e bioeletrônica. Em 2º lugar, Analytica Chimica Acta, sendo da área de química e sobre estudos de desenvolvimento de novas e importantes metodologias analíticas.

5 CONCLUSÃO

O estudo caracterizou-se pela utilização de técnicas bibliométricas aplicadas a aspectos da produção científica em nanotecnologia para o agronegócio. Tendo em vista as limitações inerentes da base de dados de origem e de problemas de registros, o crescimento durante os 10 anos de estudo foi significativo, apresentando um avanço constante do número de publicações na área. Este fato indica que a área está se fortalecendo e aumentando sua atuação em pesquisa científica.

Nesse contexto, as técnicas bibliométricas mostram que a pesquisa pode ser de grande utilidade para a descoberta de características da produção científica em nanotecnologia para o agronegócio, pois os resultados revelam uma boa parte da estrutura da produção científica em

nanotecnologia e agronegócio, sua evolução ao longo dos 10 anos de estudo, os países que mais publicam na área, os periódicos de maior destaque e outras características.

Sem dúvida, a bibliometria é uma ferramenta imprescindível para quantificar os resultados da ciência em qualquer área do conhecimento. Este tipo de análise oferece um comportamento das irregularidades das áreas científicas no país, permitindo verificar a abertura da comunidade científica e seu desempenho na produção do conhecimento científico.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, C. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 11-32, jan./jun. 2006.
- BATALHA, M. O.; CHAVES, G. L. D.; SOUZA FILHO, H. M. C&T e I para a produção agropecuária brasileira: mensurando e qualificando gastos públicos. **RESR**, Piracicaba, SP, v. 47, n. 01, p. 123-146, jan./mar 2009.
- MACIAS-CHAPULA, C. A. O papel da informetria e da cientimetria e sua perspectiva nacional e internacional. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 134-140, maio/ago. 1998.
- PUERTA, A. A. **Pesquisa em nanotecnologia para o agronegócio**: indicadores bibliométricos de produção científica entre 2001 e 2010. 2012. 151 p. Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Sociedade) – Programa de Pós Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.
- SANCHO, R. Indicadores bibliometricos utilizados en la evaluación de la ciencia y la tecnologia: revision bibliográfica. **Revista Española de Documentación Científica**, Madrid, v. 13, n. 3-4, p. 842-65, 1990.
- SPINAK, E. Indicadores cientimétricos. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 141-148, maio/ago.1998.
- VANTI, N. A. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 31, n. 2, p. 152-162, maio/ago. 2002.
- VANZ, S. A. S.; STUMPF, I.R.C. Procedimentos e ferramentas aplicados aos estudos bibliométricos. **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v. 20, n. 2, p. 67-75, maio/ago. 2010.
- VELHO, L. A avaliação do desempenho científico. **Cadernos USP**, São Paulo, n. 1, out. p. 22-40. 1986