

# Estudo bibliométrico da produção científica do setor citrícola no Brasil: Análise de publicações na Web of Science (2000-2010)

Cláudia Daniele de Souza<sup>\*</sup>

Daniela De Filippo<sup>\*\*</sup>

Leandro Innocentini Lopes de Faria<sup>\*\*\*</sup>

Elias Sanz-Casado<sup>\*\*\*\*</sup>

**Resumo** Dada a importância econômica que o setor citrícola tem no Brasil, foram utilizados indicadores bibliométricos para analisar as principais características das publicações científicas indexadas na base de dados Web of Science. Através dos indicadores de atividade, especialização temática, impacto, visibilidade e colaboração, apresentam-se os resultados publicados na década 2000-2010. Os dados demonstram um notável crescimento na produção científica, especialmente nos últimos anos, e permitem detectar as instituições mais produtivas, entre as quais se destacam as universidades paulistas. Além dos resultados obtidos, a proposta metodológica é uma das principais contribuições do estudo.

**Palavras-chave** Bibliometria, Indicadores de produção científica, Setor citrícola brasileiro, Citricultura, Brasil.

## Bibliometric study of scientific production in the citric sector in Brazil: analysis of publications in Web of Science (2000-2010)

**Abstract** Given the economic importance that the citrus sector has in Brazil, bibliometrics indicators have been used in this work to analyze the main characteristics of papers indexed in the Web of Science database. Through activity indicators, thematic specialization, impact, visibility and collaboration, we present the results published in the decade 2000-2010. Data show a notable growth in scientific production, especially in recent years, and can detect the most productive institutions, which are the universities of São Paulo. Besides the results obtained, the proposed methodology is one of the main contributions of this study.

---

<sup>\*</sup> Mestranda no Programa de Pós Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PPGCTS). Núcleo de Informação Tecnológica (NIT), Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Endereço: Rodovia Washington Luis, Km 235, CEP 13.565-905, São Carlos, São Paulo, Brasil; +55 (16) 3361-3188; claudia@nit.ufscar.br

<sup>\*\*</sup> Doutora em Biblioteconomia e Documentação. Laboratório de Estudos Métricos da Informação (LEMI), Departamento de Biblioteconomia e Documentação, Universidade Carlos III de Madrid (UC3M); Calle Madrid n.º 126, Getafe (28903), Madrid, Espanha; +34 (91) 624-8468; dfilippo@bib.uc3m.es

<sup>\*\*\*</sup> Doutor em Ciências e Engenharia de Materiais. Núcleo de Informação Tecnológica (NIT), Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Rodovia Washington Luis, Km 235, CEP 13.565-905, São Carlos, São Paulo, Brasil; +55 (16) 3361 3188; leandro@nit.ufscar.br

<sup>\*\*\*\*</sup> Doutor em Ciências Biológicas. Laboratório de Estudos Métricos da Informação, Departamento de Biblioteconomia e Documentação, Universidade Carlos III de Madrid (UC3M); Calle Madrid n.º 12, Getafe (28903), Madrid, Espanha; +34 (91) 624-9242; elias@bib.uc3m.es

**Keywords** Bibliometrics, Indicators on scientific production, Citrus industry sector, Citriculture, Brazil.

## Introdução<sup>1</sup>

A avaliação da atividade científica vem ganhando cada vez mais importância com o passar do tempo. A necessidade de gestão e aperfeiçoamento dos recursos dedicados às atividades de ciência e tecnologia tem levado ao desenvolvimento de numerosos processos de avaliação, baseados principalmente em indicadores. Nesse sentido, a bibliometria mostra-se como uma ferramenta útil e eficaz para analisar a atividade científica de diferentes países, regiões, instituições ou disciplinas. Neste trabalho, propõe-se utilizar indicadores bibliométricos a fim de estudar a produção científica do setor citrícola brasileiro.

Sabe-se que há forte investimento de recursos em tecnologias e inovação neste setor, principalmente na citricultura e que as principais pesquisas científicas abrangem estudos de clima, solo, genética, botânica, sanidade das plantas, propagação de material, portas-enxerto, manejos de fitotecnia, nutrição, fisiologia, marketing, economia e administração. No entanto, o conhecimento acerca de indicadores bibliométricos no setor citrícola ainda é uma lacuna a ser preenchida (CASER; AMARO, 2004).

Decidiu-se focalizar o estudo no Brasil devido à destacada importância econômica que o setor tem para o país. Um dado considerável é que ele lidera a produção mundial de laranjas e é responsável por mais da metade de todo suco de laranja produzido no mundo: produz três em cada cinco copos de suco de laranja bebidos e exporta para quase 90 países ao redor do globo. Além disso, destaca-se pela promoção do crescimento sócio-econômico, contribuindo com a balança comercial nacional e principalmente, como gerador direto e indireto de muitos empregos (NEVES; LOPES, 2005; NEVES et al., 2007). O Produto Interno Bruto (PIB) do setor citrícola no Brasil em 2009 foi de US\$ 6,5 bilhões, correspondendo a 3% das exportações do agronegócio e não há nenhum outro produto industrializado em que a soberania do país seja tão expressiva (NEVES, 2010).

Dentro do país, destaca-se especialmente o chamado “cinturão citrícola” (Figura 1), conhecido mundialmente por abarcar aproximadamente 400 municípios dedicando-se ao cultivo da laranja, abranger 70% de toda a área plantada do país (800 mil hectares), deter 80% da produção nacional de laranja e constituir, dessa maneira, o maior pólo citrícola do mundo. É nessa região também que está localizado o grande corpo científico e tecnológico do setor: constituído por universidades públicas e privadas, escolas técnicas e institutos de pesquisa. A cadeia inovativa citrícola (VALLE, 2002) está organizada em pequenos grupos de pesquisa que são responsáveis pela busca de soluções para os diversos problemas do setor.

---

<sup>1</sup> Agradeço à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelas bolsas de estudos concedidas: processo nº. 2010/13128-7 permitindo-me dedicação exclusiva à pesquisa científica durante todo o Mestrado e processo nº. 2012/14775-1 pela oportunidade de estagiar e aprender a manejar novas metodologias métricas na Universidade Carlos III de Madrid, Espanha.

Agradeço também a toda equipe do Laboratório de Estudos Métricos de Informação (LEMI) pela disponibilidade em me receber, pela ajuda e atenção que tiveram comigo durante todo o período de estágio que por ali estive.

**Figura 1:** Cinturão citrícola brasileiro.



Fonte: CITROSUCO, 2012

Levando-se em conta todas as considerações anteriores, o objetivo deste estudo é utilizar ferramentas bibliométricas que permitam conhecer as principais características da produção científica no setor citrícola no Brasil, na década 2000-2010.

## Fontes e Metodologia

Utilizou-se como fonte de informação a base de dados internacional Web of Science - WoS. Apesar de ela apresentar algumas limitações já muito conhecidas – inclinação temática, idiomática e presença pouco representativa de revistas de países não anglófonos (Gómez; Bordons, 1996) decidiu-se utilizá-la por permitir identificar a produção de todas as instituições firmantes, ponto essencial para estudos de colaboração científica. Ademais a WoS oferece informação sobre o impacto e a visibilidade das publicações científicas e é reconhecida mundialmente pela sua amplitude e tradição nos estudos bibliométricos<sup>2</sup>.

Dado que não existe uma definição geral do campo de atividade denominado citros, o primeiro passo da metodologia foi propor uma estratégia de busca para recuperar os documentos relacionados ao setor citrícola. Com a intenção de conhecer melhor o universo da pesquisa, optou-se por realizar, inicialmente, uma busca simples e exploratória no campo *Topic* (TS) da base WoS apenas com a palavra ‘*citrus*’ e a partir desta, encontrar mais palavras relevantes para

<sup>2</sup> Em uma etapa posterior realizar-se-á estudo similar com a base de dados especializada CAB Abstracts.

compor a expressão de busca definitiva. A análise do conjunto de palavras-chave obtidas foi um desafio, por serem de uso livre, não originadas de um tesouro, não existindo padronização nem tampouco relacionamentos explícitos. Notou-se presença de diversos assuntos que, num segundo momento, precisaram ser mais bem compreendidos para aprimoramento da expressão de busca final.

Em seguida, pretendendo-se recuperar a maior quantidade possível de publicações científicas relacionadas ao setor citrícola e baseando-se na metodologia proposta por Breitzman (2000), agruparam-se tais palavras chave em três grandes conjuntos:

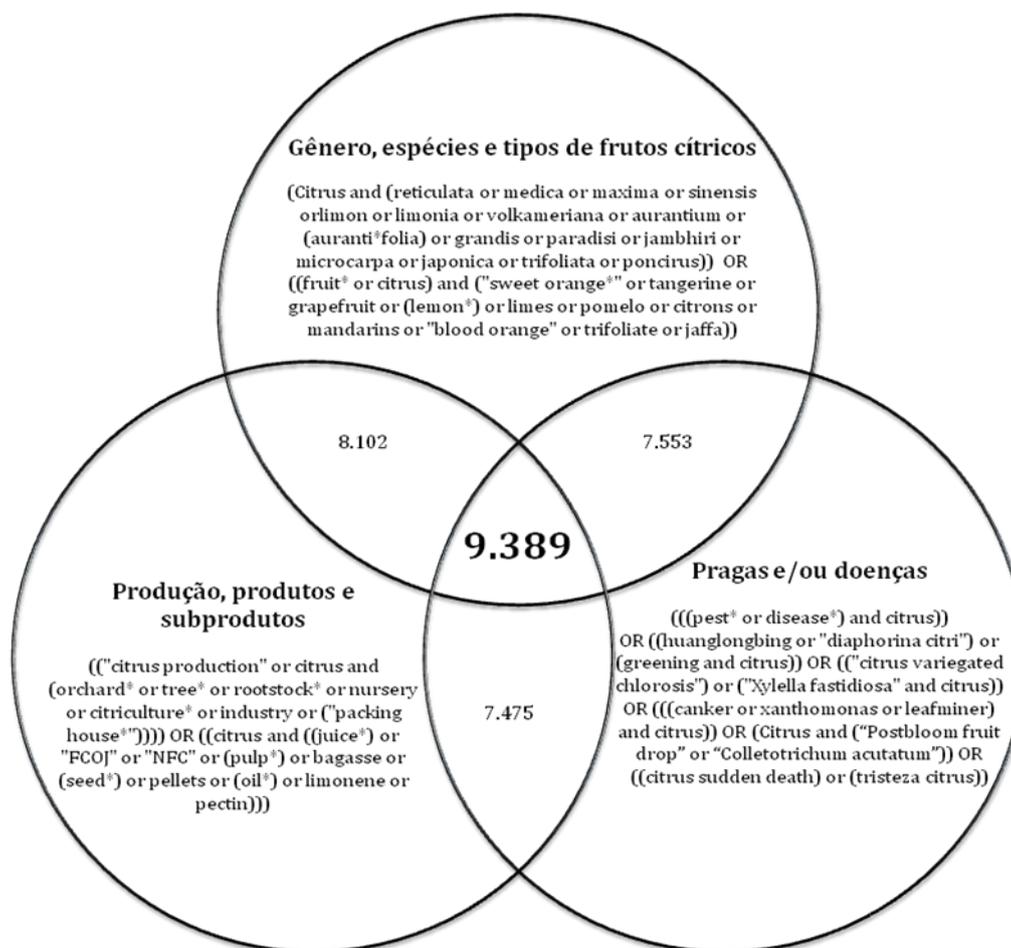
*Gênero, espécies e tipos de frutos cítricos* – considerando que os citros apresentam taxonomia muito complexa, esse primeiro conjunto uniu palavras com o intuito de recuperar as publicações científicas relacionadas à classificação botânica das plantas cítricas, bem como aos diversos tipos de frutos existentes.

*Produção, produtos e subprodutos* – esse conjunto está relacionado a aspectos de mercado, economia, cultivo, produção e subprodutos derivados da matéria prima; recuperam-se publicações acerca do retrato da citricultura, os diferentes tipos de sucos de exportação (*Frozen Concentrated Orange Juice* – FCOJ e *Not-from Concentrate Orange* - NFC), o óleo essencial, o farelo de polpa cítrica e a extração do bagaço para obtenção de substâncias como a pectina e o d-limoneno, por exemplo.

*Pragas e/ou doenças* – sabendo-se que existem aproximadamente 300 pragas, doenças e plantas daninhas que afetam os citros (FIGUEIREDO, 2008), esse último agrupamento de palavras alcançou publicações com nomes comuns e científicos das diversas doenças e pragas que afetam a cultura. Muitos termos foram experimentados; entretanto, não agregando em novos resultados, optou-se por manter alguns mais conhecidos e causadores de grandes danos econômicos ao setor. Tal seleção foi feita juntamente com um pesquisador especialista da área.

Após diversas combinações e para o período selecionado entre 2000 e 2010, a interseção dos três grandes conjuntos recuperou um total de 9.389 publicações científicas (Figura 2) em todo o mundo.

**Figura 2:** Representação gráfica da estratégia de busca utilizada para recuperar publicações científicas relacionadas ao setor citrícola na WoS, entre o período 2000 - 2010.



Fonte: elaborado pelos autores, a partir de Breitzman (2000).

A coleta dos 9.389 registros bibliográficos foi realizada com auxílio de um macro de programação desenvolvido por Milanez (2011, p. 60) e batizado de DownloadER. Automatizando o processo de requisição e download a partir do arquivo gerado pelas bases, o programa em linguagem *perl* (Practical Extraction and Report Language) simula um navegador de internet e recupera informações bibliográficas com um *loop* no procedimento. Após essa coleta, compilaram-se os registros no *prompt* de comando para posteriormente importá-los ao software normalizador e dar início a mineração dos dados.

Posteriormente realizou-se a identificação de países e instituições utilizando uma plataforma web desenvolvida pelo Laboratório de Estudos Métricos da Informação (LEMI) da Universidade Carlos III de Madrid. Esta plataforma permite estabelecer uma série de regras associadas com o nome das instituições e recuperar as respectivas produções científicas (SERRANO-LÓPEZ, MARTÍN-MORENO, 2012).

Uma vez identificados os documentos, obtiveram-se os seguintes indicadores: produção científica do Brasil no setor citrícola, temáticas de especialização, impacto, visibilidade, lista de instituições brasileiras mais produtivas e colaboração científica.

**-Produção científica:** obteve-se o total de documentos do mundo no setor citrícola assim como também a produção total do Brasil. Mostra-se a evolução anual desta produção tanto no conjunto do país como especificamente no setor analisado e calculam-se as taxas de crescimento de 2010 em relação a 2000. Apresentam-se os valores absolutos e as respectivas porcentagens por ano.

**-Especialização:** considerando a distribuição temática que a WoS realiza nas revistas (*Web of Science Categories*), calculou-se o número de documentos em cada categoria e a porcentagem que representam sobre o total da produção no setor citrícola. É importante ressaltar que uma mesma revista pode estar incluída em duas ou mais categorias WoS e, portanto, há sobreposições.

**-Impacto:** Calculou-se o número total de citações recebidas (até agosto de 2012) pelos documentos do Brasil no setor citrícola, publicados entre 2000 e 2010. Dado que o volume de citações tem uma estreita relação com o número total de publicações, incluiu-se também o número de citações por documentos (proporção do número de citações recebidas em relação ao total de documentos publicados) do Brasil. Este indicador está colocado em relação ao número de citações por documento do mundo no setor citrícola.

**-Visibilidade:** sendo o conceito de “qualidade” muito discutido, é evidente que as revistas melhor posicionadas no *Journal Citation Reports* (JCR) gozam de um importante prestígio. Para recuperar essa medida de qualidade incluíram-se os indicadores de Q1 (primeiro quartil) e TOP3. Calculou-se o número de documentos incluídos em revistas de primeiro quartil - 25% das revistas melhor posicionadas por seus fatores de impacto - e o número de documentos recuperados nas 3 melhores revistas de cada disciplina.

**-Instituições mais produtivas:** Normalizar os centros de pesquisa de destaque dos diferentes autores permitiu-nos conhecer as instituições de origem de cada um e conseqüentemente detectar as mais produtivas. Mostra-se o número total de documentos das instituições com mais de 15 documentos no período, a taxa de crescimento de sua produção e os valores de visibilidade (porcentagem de documentos em Q1 e TOP3).

**-Colaboração internacional:** levando-se em conta a importância da colaboração internacional como um dos elementos centrais de atividade científica, apresenta-se o número de documentos do setor citrícola do Brasil junto com autores de outros países. Calculou-se também a importância da colaboração internacional para cada uma das instituições mais produtivas.

Neste trabalho optou-se por utilizar o método de atribuição completa dos documentos, ou seja, se uma publicação foi firmada por autores de diferentes instituições ou países, contabiliza-se uma publicação para cada um deles. Apesar de existir outros métodos - como a contagem fracionada, o ponderado e a atribuição somente ao primeiro autor (Pravdic e Oluic-Vucovic, 1991), - optou-se pela contagem total, porque esta não penaliza a colaboração e brinda um panorama mais perto da realidade.

## Resultados

### *Produção científica do setor citrícola no Brasil*

No período entre 2000 e 2010 estão indexados na WoS 17.938.594 documentos em todas as áreas do conhecimento, em todo o mundo. A produção científica brasileira representa 1.59% desse universo com 285.422 documentos e especificamente no setor citrícola existem na WoS 9.389 documentos em nível mundial, produzidos por instituições de 137 países. Os Estados Unidos lideram o ranking, concentrando 30% das publicações do mundo e o Brasil ocupa o segundo lugar com 1.095 documentos (11,66% do mundo) (Tabela 1).

**Tabela 1:** Ranking dos dez primeiros países que mais publicaram sobre o setor citrícola no período 2000-2010, com respectivas quantidades de documentos e porcentagens.

Ranking	País	N doc relacionados ao setor citrícola	% do mundo
1°	Estados Unidos	2770	29,50
2°	Brasil	1095	11,66
3°	Espanha	976	10,40
4°	Japão	691	7,36
5°	Itália	607	6,47
6°	China	575	6,12
7°	Índia	419	4,46
8°	Israel	255	2,72
9°	França	251	2,67
10°	Coréia do Sul	213	2,27

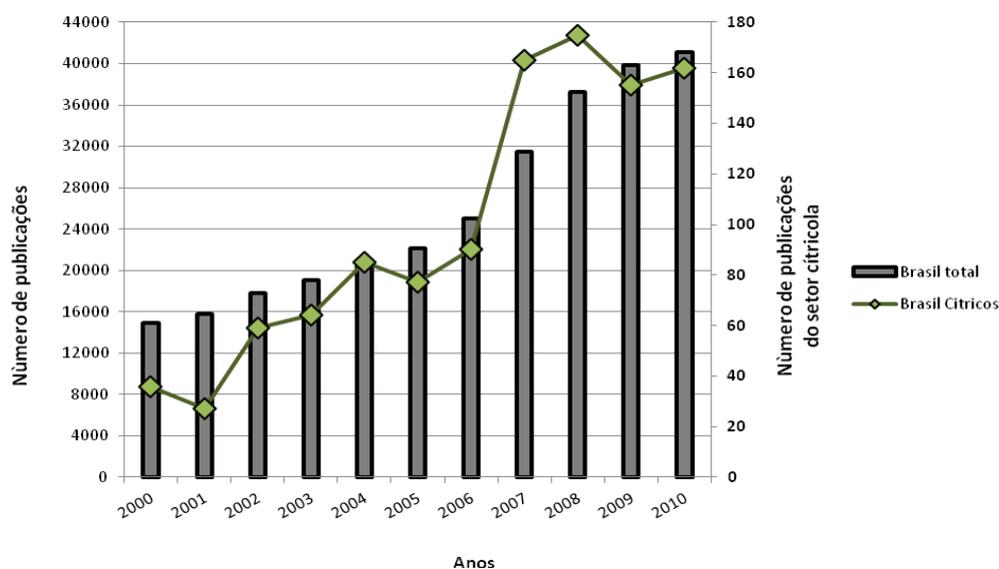
Entre 2000 e 2010 a produção científica total do Brasil teve um crescimento de 175% e, como se observa na Tabela 2, o crescimento da produção no setor citrícola brasileiro (que representa 0,38% das publicações do país) foi muito superior. Evidente que há de se considerar a grande diferença nos valores absolutos: enquanto o setor citrícola no Brasil saltou de 36 publicações em 2000 para 162 em 2010, o país todo passou de 14.923 para 41.117 nos mesmos anos.

**Tabela 2:** Evolução da produção científica em todas as áreas do conhecimento no Brasil e especificamente no setor citrícola com respectivas porcentagens de crescimento na década 2000-2010.

Publicações	Anos											% crescimento 2000-2010
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Total Brasil	14923	15799	17783	19098	20939	22150	25035	31450	37280	39848	41117	175,5%
Citricos no Brasil	36	27	59	64	85	77	90	165	175	155	162	350,0%
% Citricos BR./Total BR.	0,24	0,17	0,33	0,34	0,41	0,35	0,36	0,52	0,47	0,39	0,39	63,3%

Na Figura 3 verifica-se como ocorreu a evolução das produções no Brasil, tanto de maneira geral quanto especificamente no setor citrícola.

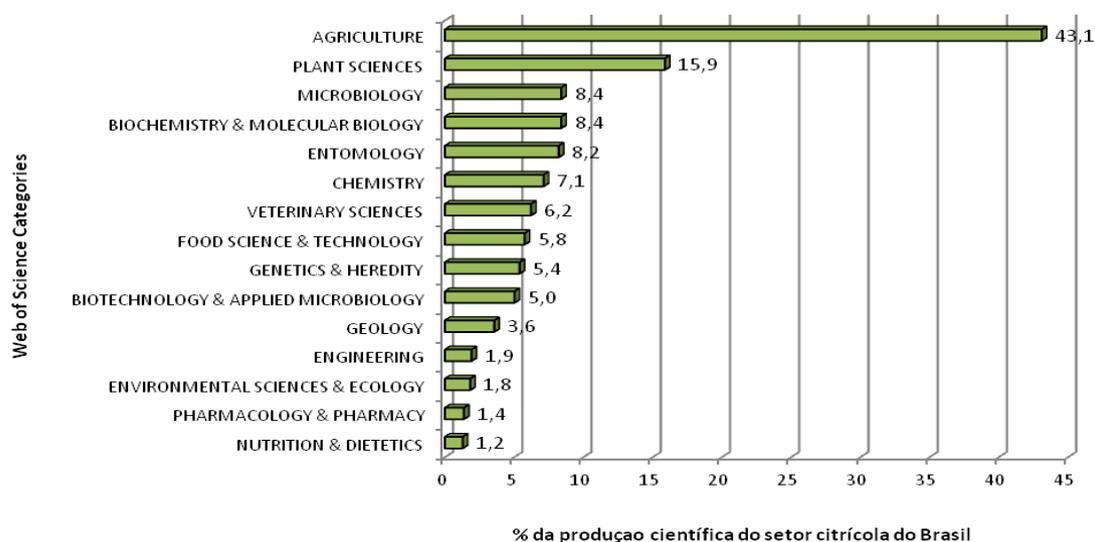
**Figura 3:** Comparação da evolução das publicações científicas de todo o Brasil e especificamente relacionadas ao setor citrícola, ao longo dos anos entre 2000 e 2010.



## Especialização temática

Considerando a classificação temática *Web of Science Categories*, nota-se que a produção científica brasileira no setor citrícola está bastante concentrada nos seguintes assuntos: agricultura (representando 43% dos documentos), ciência das plantas (16%), bioquímica/biologia molecular (8,4%), microbiologia e entomologia (8,4%). A figura 4 apresenta as principais áreas temáticas bem como a porcentagem de quanto elas representam nas publicações; vale ressaltar que se mostram somente as áreas com mais de 1% de produção.

**Figura 4:** Perfil temático da produção científica relacionada ao setor citrícola no Brasil.



## Impacto e visibilidade

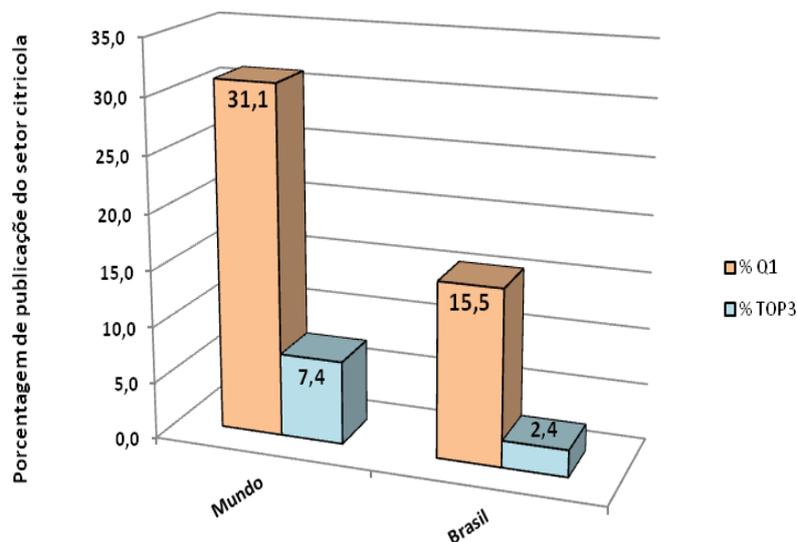
Outro indicador de atividade científica é o impacto dos documentos em termos de citações recebidas. Na Tabela 3 observa-se o número de citações desde o momento de publicação dos documentos até o final da década 2010. Importante ressaltar que os documentos mais antigos têm maior possibilidade de serem citados, por isso os valores são geralmente decrescentes. Pode-se ver que as citações por documento do Brasil são inferiores às do resto do mundo, entretanto em 2002 e 2003 alcançaram-se valores que superaram a média mundial.

**Tabela 3:** Citações recebidas pelos documentos do Brasil na produção científica sobre o setor citrícola.

	Anos											Total
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
CitaçõesBrasil	761	448	1441	1008	881	630	712	570	698	462	347	7958
CitaçõesBR/ doc BR	21,14	16,59	24,42	15,75	10,36	8,18	7,91	3,48	3,99	2,98	2,14	7,27
Citaçõesmundo/ doc mundo	25,23	18,76	19,33	15,48	13,24	12,23	11,88	8,75	7,09	4,94	3,48	11,11

A visibilidade dos documentos do setor citrícola no Brasil pode ser medida considerando-se a porcentagem de publicações entre as revistas de melhor qualidade de cada disciplina. Para tal, calculou-se a quantidade de publicações em revistas de Q1 e nas 3 primeiras revistas de cada categoria - TOP3 (Figura 5). A porcentagem média de documentos do setor citrícola no mundo recuperados em revistas de Q1 aproxima-se a 31% enquanto a produção do Brasil em revistas do primeiro quartil é bastante inferior (15,52%). Já a porcentagem de documentos em TOP3 do mundo em temas relacionados ao setor citrícola foi cerca de 7% ao mesmo tempo em que os valores no Brasil também foram mais reduzidos.

**Figura 5:** Porcentagem de revistas em Q1 e em TOP3 na década 2000-2010.



Na Tabela 4 observa-se como ocorre a evolução, em porcentagem, das publicações indexadas em revistas de Q1 e TOP3 no mundo e no Brasil ao longo da última década.

**Tabela 4 :** Evolução anual, em porcentagem, de Q1 e TOP3 do setor citrícola no mundo e no Brasil desde 2000 até 2010.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
%Q1 citros mundo	36,82	31,76	33,95	31,24	31,64	32,07	30,52	30,04	30,82	26,06	31,89
%Q1 citros Brasil	13,88	14,81	27,12	20,31	11,76	16,88	8,88	16,97	13,14	14,84	16,66
%TOP3 citros mundo	10,10	8,89	9,29	10,87	7,50	6,82	7,74	7,93	6,35	4,69	5,68
%TOP3 citros Brasil	5,56	0,00	5,08	1,56	2,35	3,90	3,33	2,42	2,29	0,65	1,85

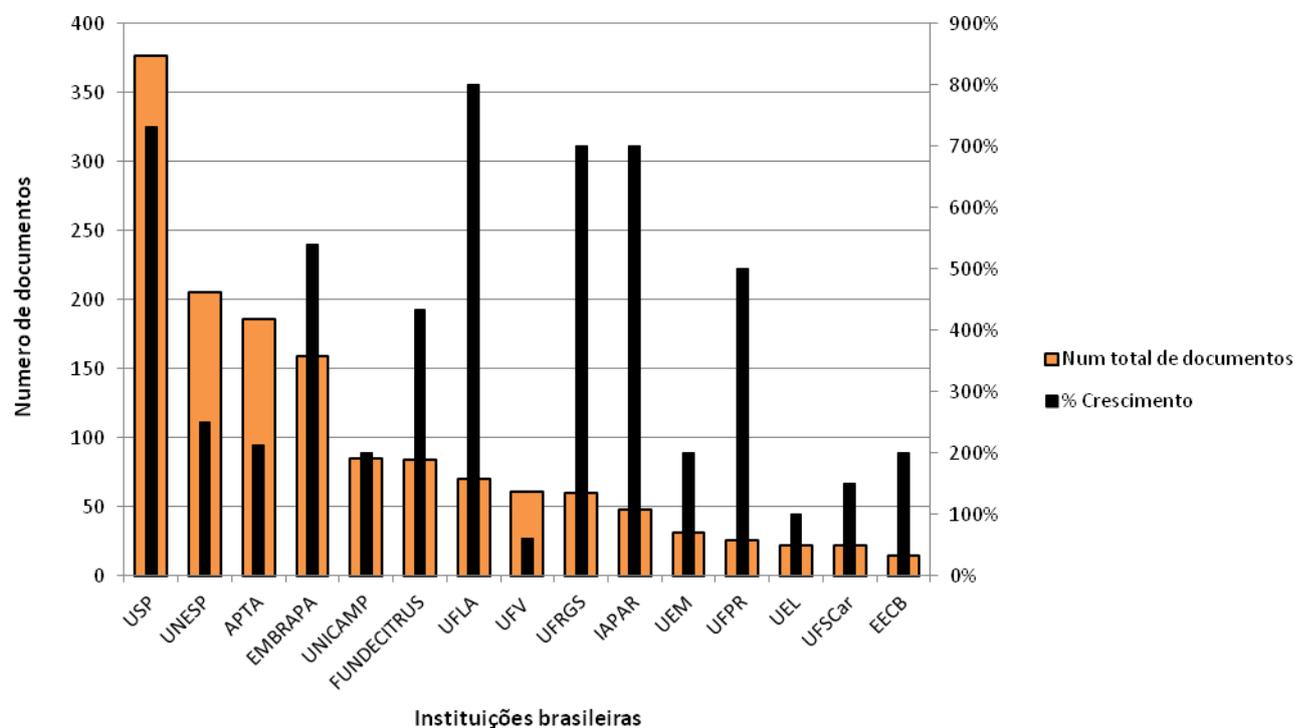
Na média mundial, aproximadamente um terço (31,5%) dos documentos relacionados ao setor citrícola estão publicados em revistas de primeiro quartil, enquanto que esta porcentagem cai à metade no Brasil, passando a 15,9%. Quando se mede o rendimento nas revistas de máximo impacto (indicador de TOP3), a média mundial é de 7,8% e a nacional 2,6%.

### ***Instituições mais produtivas***

Todos os 26 Estados brasileiros e mais o Distrito Federal possuem publicações relacionadas ao setor citrícola. Entretanto, as regiões Sul e Sudeste foram as que mais contribuíram para a produção científica nacional no período. Ao desagregar a produção científica em nível institucional, observa-se que o ranking das instituições brasileiras que mais publicam acerca do setor citrícola é composto por universidades públicas (USP - Universidade de São Paulo, UNESP - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas, UFLA - Universidade Federal de Lavras, UFV - Universidade Federal de Viçosa; UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul; UEM – Universidade Estadual de Maringá; UFPR – Universidade Federal do Paraná, UEL – Universidade Estadual de Londrina e UFSCar – Universidade Federal de São Carlos); institutos de pesquisa governamentais voltados ao agronegócio (APTA - Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, que engloba o IAC - Instituto Agrônomo de Campinas, o Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio de Citros Sylvio Moreira e o IB - Instituto Biológico; EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; IAPAR - Instituto Agrônomo do Paraná e EECB – Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro) e também uma associação de fins não econômicos, mantida por citricultores (FUNDECITRUS - Fundo de Defesa da Citricultura).

Na figura 6 observa-se a quantidade de documentos relacionados ao setor citrícola que cada uma destas instituições possui, bem como suas respectivas taxas de crescimento.

**Figura 6:** Instituições brasileiras com maior quantidade de produção científica no setor citrícola e respectivas porcentagens de crescimento no período 2000-2010.



Algumas instituições não foram tão produtivas, mas tiveram importante crescimento no volume total de suas publicações entre 2000 e 2010, como é o caso da UFLA, da UFRGS e o do IAPAR, por exemplo.

Em relação à visibilidade, Unicamp e Fundecitrus são as que possuem maior porcentagem de documentos em Q1 enquanto que a UFSCar, apesar de localizar-se na 14ª posição do ranking, é a instituição que conta com a taxa de porcentagem de documentos mais relevante em TOP3. Na tabela 5 mostram-se as instituições mais produtivas (com mais de 15 documentos) durante o período, indicando a taxa de crescimento da produção, o número e a porcentagem de documentos em primeiro quartil e em TOP3.

**Tabela 5:** Quantidade de publicações brasileiras em revistas de 1º quartil e em TOP3 e respectivas porcentagens do quanto representam em relação ao número total de documentos produzidos no período.

Instituições	Total docs	Crescimento no período 2000-2010	Nº docs Q1	% docs Q1	Nº docs TOP3	% docs TOP3
USP	377	733%	74	19,6	6	1,6
UNESP	205	250%	20	9,8	5	2,4
APTA	186	214%	36	19,4	4	2,2
EMBRAPA	159	540%	19	11,9	2	1,3
UNICAMP	85	200%	23	27,1	6	7,1
FUNDECITRUS	84	433%	27	32,1	0	0,0
UFLA	70	800%	8	11,4	3	4,3
UFV	61	60%	2	3,3	1	1,6
UFRGS	60	700%	7	11,7	3	5,0
IAPAR	48	700%	6	12,5	1	2,1
UEM	31	200%	0	0,0	0	0,0
UFPR	26	500%	4	15,4	0,	0,0
UEL	22	100%	1	4,5	1	4,5
UFSCar	22	150%	4	18,2	2	9,1
EECB	15	200%	0	0,0	0	0,0

### ***Colaboração internacional***

Considerando os documentos publicados em colaboração internacional, o país que mais colaborou com o Brasil no setor citrícola na última década foi Estados Unidos, com 103 documentos produzidos conjuntamente. Com valores mais reduzidos, seguem Espanha e França (Tabela 6).

**Tabela 6:** Principais países que colaboram com Brasil no setor citrícola.

Países que colaboram com Brasil	Quantidade de documento	% de documentos publicados em colaboração com Brasil
Estados Unidos	103	9,41
Espanha	20	1,83
França	20	1,83
Argentina	10	0,91
Alemanha	10	0,91
Uruguai	7	0,64
Itália	6	0,55
Canadá	5	0,46
África do Sul	5	0,46
Holanda	5	0,46

Em nível institucional, a Tabela 7 mostra as dez primeiras instituições brasileiras que possuem maior quantidade de documentos publicados em colaboração internacional durante o período estudado, bem como as respectivas porcentagens.

**Tabela 7:** Instituições brasileiras com maior quantidade de documentos publicados em colaboração internacional

Instituições	Total docs em colaboração	% doc colaboração em relação ao total
USP	75	19,89
FUNDECITRUS	39	46,43
APTA	29	15,59
UNESP	27	13,17
EMBRAPA	23	14,47
UNICAMP	15	17,65
UFV	13	21,31
IAPAR	12	25,00
UFLA	8	11,43
UFPR	5	19,23

Destaca-se que os documentos foram publicados principalmente junto à instituições dos seguintes países: Estados Unidos, França, Espanha, Alemanha e Argentina.

## Discussão

Este estudo contribui para o campo metodológico da bibliometria uma vez que apresenta uma maneira alternativa de recuperar na WoS publicações científicas sobre uma determinada área do conhecimento, realizando buscas, cruzando-as e mesclando várias expressões a partir do campo *Topic* (TS).

Aplicado especificamente ao setor citrícola acredita-se que o estudo é de grande valia para o avanço do conhecimento nessa temática, uma vez que essa era, ainda, uma lacuna a ser preenchida. Através das palavras-chave comprovou-se que o combate às pragas e doenças que afetam as plantas cítricas é realmente um dos assuntos prioritários na citricultura brasileira (AYRES, 2001) e diversos países têm projetos de cooperação científica para tal.

Em 2012, por exemplo, o Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação Produtiva da Argentina promoveu uma ação bilateral de pesquisa biotecnológica entre vários centros científicos e o setor produtivo de citros no Brasil. Eleitos por um Conselho Binacional, os projetos de pesquisa trataram principalmente sobre plantas geneticamente modificadas, resistentes ao cancro cítrico (Centro Argentino-Brasileño de Biotecnología, 2012).

Nesse mesmo ano, ocorreu na cidade de Valencia, na Espanha, o 12º Congresso Internacional de Citros organizado pelo Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA). Participaram 1.200 pessoas de 56 países e os pesquisadores brasileiros formaram a maior delegação estrangeira do evento (FUNDO DE DEFESA DA CITRICULTURA, 2012). Todos esses dados confirmam o interesse do Brasil na pesquisa citrícola e o quanto a fitossanidade das plantas é um fator importante, e muitas vezes essencial, para a competitividade do setor.

Em termos de publicações científicas relacionadas ao setor citrícola, as regiões Sul e Sudeste do Brasil foram as que mais produziram, fato que provavelmente está associado à maior presença de instituições de ensino superior e pesquisa, à maior disponibilidade de recursos humanos e financeiros em Ciência, Tecnologia e Inovação e à infraestrutura instalada em tais regiões do país (Fundação DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011). Além disso, os climas tropical úmido, tropical de altitude e subtropical presentes nessas regiões, normalmente não apresentam sérias restrições à produção, favorecendo o cultivo e a produção de frutos cítricos e refletindo, conseqüentemente, em tema de interesse e relevância para diversos cientistas e grupos de pesquisa. As literaturas apontam, inclusive, que citricultura paulista é sinônimo de citricultura brasileira (CAMPOS, 2004).

Ao analisar a evolução das publicações do Brasil sobre cítricos, aprecia-se um crescimento considerável em volumes de documentos a partir de 2007. Na tentativa de entender a origem deste crescimento repentino, detectaram-se algumas situações que podem contribuir à explicação. Sabe-se que em 2004, no interior do Estado de São Paulo, na região de Araraquara, foi detectada a doença *Greening* - também conhecida como Huanglongbing ou HLB (TEIXEIRA et al., 2005). Tornando-se a mais nova ameaça aos pomares paulistas até os dias de hoje, tal fato pode justificar o pico de crescimento da produção científica no setor citrícola brasileiro entre os anos 2006 e 2007 (Boteon; Pagliuca, 2010).

Em relação às instituições que mais publicaram acerca do setor citrícola no período, a USP lidera o ranking. Já a taxa de crescimento mais notória corresponde à UFPA e, com respeito à colaboração internacional, destaque para o Fundecitrus que apresenta quase metade de seus documentos publicados em conjunto com Estados Unidos, França, Espanha, África do Sul e México.

Apesar do notável crescimento da produção científica do setor citrícola no Brasil nos últimos anos e da intensa atividade que as instituições mais produtivas vem realizando, os resultados obtidos mostram que existem alguns pontos a serem melhorados. Um desses é a colaboração internacional, que resulta bastante escassa. Esse fator poderia ser uma explicação à menor quantidade de citações recebidas pelos artigos do Brasil com respeito aos outros países nesta mesma temática. Numerosos estudos constataram que a colaboração internacional favorece a visibilidade dos documentos, ao possuírem maior audiência por publicarem em revistas de maior

impacto do que os trabalhos realizados em colaboração nacional (Van Raan, 1998; Gómez et al., 1999). Favorecem-se os autores uma vez que estes podem distribuir seus trabalhos através de diversas vias, aumentando, conseqüentemente, suas possibilidades de difusão e citações (Katz; Martin, 1997). Os documentos relacionados ao setor citrícola no Brasil possuem baixa presença em revistas de alto impacto, tema que poderia ser melhorado aumentando-se a colaboração internacional. Constata-se tal fato, por exemplo, com os dados do Fundecitrus que é a instituição com maior porcentagem de documentos junto a centros estrangeiros (46%) e também maior porcentagem de documentos em primeiro quartil (32%).

Conclui-se que este estudo contribui tanto em aspectos metodológicos para a bibliometria, servindo de insumos para pesquisas posteriores, quanto também para formulação de políticas públicas e empresarias do setor citrícola, uma vez que apresenta algumas características de sua produção científica no período entre 2000 e 2010. Evidente que há de se considerar que se trata de uma visão parcial da realidade já que o setor citrícola não está totalmente representado na WoS. Espera-se que trabalhos mais abrangentes possam ser realizados a partir deste, em outras bases de dados especializadas, a fim de facilitar ainda mais o estabelecimento de diagnósticos e avaliações.

Artigo recebido em 15/02/2013 e aprovado em 15/03/2013

## Referências

- AYRES, A. J. *Control de las enfermedades de los cítricos en Brasil*. China: FAO, 2001.
- BELASQUE JÚNIOR, J. et al. Incidência e distribuição do huanglongbing no estado de São Paulo, Brasil. *Citrus Research & Technology*, v. 31, n. 01, p.01-09, 2010.
- BREITZMAN, A. F. Assessing an industry's r&d focus rapidly: a case study using data-driven categorization in a consumer products area. *Competitive Intelligence Review*, v. 11, n. 1, p. 58-64, 2000.
- BOTEON, M.; PAGLIUCA, L. G. Análise da sustentabilidade econômica da citricultura paulista. *Citrus Research & Technology*, v. 31, n. 2, p.101-106, 2010.
- CAMPOS, R. *A contribuição da citricultura paulista para o desenvolvimento das organizações em redes e da biotecnologia brasileira*. 95 f. Dissertação (Mestrado)- Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, 2004.
- CASER, D. V.; AMARO, A. A. Evolução da produtividade na citricultura paulista. *Informações Econômicas*, v. 34, n. 10, p. 6-12, 2004.
- CENTRO ARGENTINO-BRASILEÑO DE BIOTECNOLOGÍA. *Cooperación internacional*. 2012. Disponível em:

< [http://www.mincyt.gov.ar/acciones/acciones\\_detalle.php?Id\\_accion=38](http://www.mincyt.gov.ar/acciones/acciones_detalle.php?Id_accion=38)>. Acesso em: 18 dez. 2012.

CITROSUCO. *Cinturão citrícola brasileiro*. 2012. Disponível em: <<http://www.citrosuco.com.br/fischer/fischer/sites/fischer/citrosuco/pomares/laranja/cinturao.html>>. Acesso em: 21 nov. 2012.

FIGUEIREDO, M. G. *Retorno econômico dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) na citricultura paulista*. 153 f. Tese (Doutorado em Ciências)- Universidade de São Paulo, 2008.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO - FAPESP. *Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação em São Paulo 2010*. 3. ed. São Paulo, 2011.

FUNDO DE DEFESA DA CITRICULTURA. *Brasil teve participação importante no maior evento de pesquisa de citros*. Disponível em: <<http://www.fundecitrus.com.br/Noticias/26.11.12--Fundecitrus-tem-papel-de-destaque-no-Congresso-Internacional-de-Citros,321>>. Acesso em: 19 dez. 2012.

GÓMEZ, I; BORDONS, M. Limitaciones en el uso de los indicadores bibliométricos para la evaluación científica. *Política Científica*, n. 46, p. 21-26, 1996.

\_\_\_\_\_ ; FERNÁNDEZ, M. T.; SEBASTIÁN, J. Analysis of the structure of international scientific cooperation networks through bibliometric indicators. *Scientometrics*, v. 44, n. 3, p. 441-457, 1999.

KATZ, J. S.; MARTIN, B. R. What is research collaboration?. *Research Policy*, v. 26, p. 1-18, 1997.

MILANEZ, D. H. *Nanotecnologia: indicadores tecnológicos sobre os avanços em materiais a partir da análise de documentos de patentes*. 208 f. Dissertação (Mestrado)- Programa de Pós Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais, Universidade Federal de São Carlos, 2011.

NEVES, M. F. (Org.). *O retrato da citricultura brasileira*. Ribeirão Preto: Markestrat, 2010. 138 p.

\_\_\_\_\_ ; LOPES, F. F. (Org.). *Estratégias para a laranja no Brasil*. São Paulo: Atlas, 2005. 225 p.

\_\_\_\_\_ et al. *Caminhos para a citricultura: uma agenda para manter a liderança mundial*. São Paulo: Atlas, 2007. 110 p.

PRAVDIC, N.; OLUIC-VUCOVIC, V. Distribution of scientific productivity: ambiguities in the assignment of author rank. *Scientometrics*, v. 20, p. 131-144, 1991.

SERRANO-LÓPEZ, A.; MARTÍN-MORENO, C. Normalización automática de registros obtenidos de la Web of Science. *Aula Abierta*, v. 40, n. 2, p. 65-74, 2012.

TEIXEIRA, D. C. et al. 'Candidatus Liberibacter americanus', associated with citrus huanglongbing (greening disease) in São Paulo State, Brazil". *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, v. 55, p. 1857, 2005.

VALLE, M. G. *Cadeias produtivas, redes de inovação e a dinâmica tecnológica da citricultura no Estado de São Paulo*. 166 f. Dissertação (Mestrado)- Departamento de Política Científica e Tecnológica, Universidade Estadual de Campinas, 2002.

VAN RAAN, A. The influence of international collaboration on the impact of research results: Some simple mathematical considerations concerning the role of selfcitations. *Scientometrics*, v. 3, n. 42, p. 423-428, 1998.