UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE BIBLIOTECONOMIA E COMUNICAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA INFORMAÇÃO
CURSO DE BIBLIOTECONOMIA

Andressa Bones Flores

PRODUÇÃO E COLABORAÇÃO CIENTÍFICA BRASILEIRA INDEXADA NA CATEGORIA CIÊNCIAS DAS PLANTAS NA WEB OF SCIENCE DE 2007 A 2013

Porto Alegre
2015

Andressa Bones Flores

PRODUÇÃO E COLABORAÇÃO CIENTÍFICA BRASILEIRA INDEXADA NA CATEGORIA CIÊNCIAS DAS PLANTAS NA WEB OF SCIENCE DE 2007 A 2013

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Biblioteconomia no Departamento de Ciências da Informação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
Orientadora: Dra. Samile Andréa de Souza Vanz.

Porto Alegre
2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
Reitor: Prof. Dr. Carlos Alexandre Netto
Vice-Reitor: Prof. Dr. Rui Vicente Oppermann

FACULDADE DE BIBLIOTECONOMIA E COMUNICAÇÃO
Diretora: Prof. Dra. Ana Maria Mielniczuk de Moura
Vice-Diretor: Prof. Dr. André Iribure Rodrigues

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA INFORMAÇÃO
Chefe: Prof. Dra. Maria do Rocio Fontoura Teixeira
Chefe-Substituto: Prof. Dr. Valdir Jose Morigi

COMISSÃO DE GRADUAÇÃO DO CURSO DE BIBLIOTECONOMIA
Coordenador: Prof. Dr. Rodrigo Silva Caxias de Sousa
Coordenador Substituto: Prof. Dr. Jackson da Silva Medeiros

CIP - Catalogação na Publicação

Flores, Andressa Bones
Produção e colaboração científica brasileira indexada na categoria Ciências das Plantas na Web of Science de 2007 a 2013 / Andressa Bones Flores. -- 2015.
74 f.

Orientadora: Samile Andréa de Souza Vanz.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação, Curso de Biblioteconomia, Porto Alegre, BR-RS, 2015.

1. Bibliometria. 2. Produção Científica. 3. Colaboração Científica. 4. Ciências das Plantas. 5. Botânica brasileira. I. Vanz, Samile Andréa de Souza, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação
Rua Ramiro Barcelos, 2705, Bairro Santana – Porto Alegre/RS
CEP: 90035-007
Telefone: (51) 3308-5082
E-mail: fabico@ufrgs.br

Andressa Bones Flores

PRODUÇÃO E COLABORAÇÃO CIENTÍFICA BRASILEIRA INDEXADA NA CATEGORIA CIÊNCIAS DAS PLANTAS NA WEB OF SCIENCE DE 2007 A 2013

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Biblioteconomia no Departamento de Ciências da Informação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Data da aprovação:__de_____2015.

BANCA EXAMINADORA

_____

Profa. Dra. Samile Andréa de Souza Vanz
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
orientadora

_____

Profa. Dra. Ana Maria Mielniczuk de Moura
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

_____

Me. Dirce Maria Santin
Instituto de Ciências Básicas da Saúde ICBS

Aos meus irmãos e irmã, que a minha conquista
inspire cada um de vocês
a ir em busca dos seus sonhos.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul pela formação de qualidade.

À minha orientadora, professora Samile Andréa de Souza Vanz, pela oportunidade de trabalhar como sua bolsista de Iniciação Científica. Período no qual minha admiração pelo seu exemplo pessoal e profissional só aumentou.

Aos meus colegas de graduação e de grupo de pesquisa, em especial a Camila e o Luis Fernando, por me ajudarem em diversos momentos e serem meus principais companheiros de trocas de ideias, estudos e trabalhos.

À minha família, principalmente a minha avó Vilma, pelo amor, compreensão e apoio dados durante essa caminhada.

À minha mãe e irmãos Erick, Rogger, Lauren, Renan e Rafael que, mesmo à distância, torcem por mim.

Aos meus amigos, por tornarem a vida mais leve e divertida.

Ao Felipe, por todo o amor e incentivo.

“De tudo ficaram três coisas:
A certeza de que estamos apenas
começando...
A certeza de que temos de continuar...
E a certeza de podemos ser interrompidos
antes de terminar...
Façamos da interrupção um caminho novo...
Da queda, um passo de dança...
Do medo, uma escada...
Do sonho, uma ponte...
Da procura, um encontro!”

Fernando Sabino

RESUMO

Analisa os documentos brasileiros indexados na categoria de assunto WC Ciências das Plantas da Web of Science (WoS) no período de 2007 a 2013. Apresenta a importância da Botânica para o Brasil, suas principais contribuições, bem como o desenvolvimento dessa ciência desde o descobrimento do país até os dias atuais. Expõe a comunicação científica da área e suas transformações e cita a contribuição dos estudos bibliométricos na medição da atividade científica, em especial alguns estudos bibliométricos sobre Botânica. A metodologia utilizada consistiu no *download* dos documentos da WoS e posteriores análises com o emprego dos *softwares* Bibexcel e Excel. As figuras foram geradas com os softwares Gephi e Ucinet. Foram encontrados 7.669 documentos no período de 2007 a 2013, e observou-se que houve crescimento constante na produção de documentos na categoria Ciências das Plantas durante o período. Constatou-se que o inglês é o idioma predominante das publicações, o artigo de periódico é o tipo de documento preferido para publicação e a produção é distribuída em 195 periódicos, sendo os três principais os brasileiros: *Planta Daninha*, *Acta Botanica Brasilica* e *Ciência Florestal*. A Farmacologia e Farmácia, a Química Medicinal e a Agronomia são as principais áreas que se relacionam com as Ciências das Plantas. A maioria dos autores mais produtivos estão vinculados a Universidade Federal de Viçosa, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária e a Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. As instituições mais produtivas são Universidade de São Paulo, Embrapa, Unesp, UFV e Universidade Federal do Rio Grande do Sul, respectivamente. A colaboração entre autores foi identificada em 97,74% dos documentos, sendo que os grupos de três autores são os mais comuns (17,81% do total de trabalhos). Existe alta colaboração entre as instituições, principalmente entre aquelas sediadas em São Paulo. A colaboração internacional é maior com os EUA e com países europeus. Entretanto, a colaboração internacional do Brasil é baixa nessa área. Conclui que o número de publicações no período apresentou crescimento e que apesar da colaboração internacional ser baixa, a colaboração entre as instituições brasileiras vem crescendo.

Palavras-chave: Bibliometria. Produção Científica. Colaboração Científica. Ciências das Plantas. Botânica. Brasil.

ABSTRACT

This study analyzes Brazilian documents indexed in the category WC Plant Sciences in the database Web of Science (WoS) in the period of 2007 to 2013. It presents the relevance of Botany to Brazil, its main contributions as well as the development of the science since the discovery of the country until today. The work exposes the scientific communication in the area and its transformations, and mentions the contributions of bibliometric studies to the measurement of scientific activity, especially a few bibliometric studies on Botany. Documents from WoS were downloaded and analyzed through the softwares Bibexcel and Excel. The figures were created with the softwares Gephi and Ucinet. The research found a total of 7.669 documents published in the period of 2007 to 2013 and observed a constant growth in the making of scientific publications in the area Plant Sciences in the period. It was concluded that English is the language that is most used in the publications; that journal articles are the favored type of document for publication and that the production of scientific papers is distributed in 195 journals. The first three journals in number of publications are the Brazilian: *Planta Daninha*, *Acta Botanica Brasilica*, and *Ciência Florestal*. Pharmacology and Pharmacy, Medicinal Chemistry and Agronomy are the main areas that relate to Plant Sciences. Most of the most productive authors have ties to the Federal University of Viçosa (UFV), to Embrapa and to Unesp. The most productive institutions are the University of São Paulo, Embrapa, Unesp, UFV and the Federal University of Rio Grande do Sul, in that order. Collaborations among authors were identified in 97,74% of the documents; collaborations between three authors were the most common (17,81% of the total documents). There is a high collaboration rate among the institutions, especially between those in São Paulo. International collaboration rated higher with the United Stated and with European countries. However, Brazilian international collaboration rates low in the area of Plant Sciences. The study concludes that the number of publications in the period was growth, while Brazilian international collaboration is not expressive, the collaboration between Brazilian institutes is growing.

Keywords: Bibliometrics. Scientific production. Scientific collaboration. Plant Sciences. Botany. Brazil.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Áreas do Conhecimento atribuídas aos documentos brasileiros publicados entre 2007 e 2013 e indexados na categoria Ciências das Plantas da WoS..... 50

Figura 2 - Instituições brasileiras mais produtivas nos documentos brasileiros publicados entre 2007 e 2013 e indexados na categoria Ciências das Plantas da WoS..... 59

Figura 3 - Rede de países que colaboraram com o Brasil nos documentos publicados entre 2007 e 2013 e indexados na categoria Ciências das Plantas da WoS..... 63

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Número de documentos brasileiros publicados entre 2007 e 2013 e indexados na categoria Ciências das Plantas da WoS..... 41
Gráfico 2 - Idioma dos documentos brasileiros publicados entre 2007 e 2013 e indexados na categoria Ciências das Plantas da WoS..... 42
Gráfico 3 - Países que mais colaboraram com o Brasil nos documentos publicados entre 2007 e 2013 e indexados na categoria Ciências das Plantas da Wos..... 61

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Programas de Pós-Graduação em Botânica com melhores avaliações e Programas de Pós-Graduação em Botânica da Região Sul do Brasil..... 27
Quadro 2 - Relação das 31 revistas com maior número de trabalhos brasileiros publicados entre 2007 e 2013 e indexados na categoria Ciências das Plantas da WoS..... 45
Quadro 3 - Autores mais produtivos na categoria Ciências das Plantas da WoS 2007-2013..... 52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tipos de documentos brasileiros publicados entre 2007 e 2013 e indexados na categoria Ciências das Plantas da WoS..... 43

Tabela 2 - As 16 instituições com maior número de documentos brasileiros publicados entre 2007 e 2013 e indexados na categoria Ciências das Plantas da WoS..... 54

Tabela 3 - Quantidade de autores vinculados aos documentos brasileiros publicados entre 2007 e 2013 e indexados na categoria Ciências das Plantas da WoS..... 57

Tabela 4 - Colaboração dos países com o Brasil nos documentos publicados entre 2007 e 2013 e indexados na categoria Ciências das Plantas da WoS..... 65

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APTA	Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
DCFL UFSM	Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Santa Maria
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EUA	Estados Unidos da América
FABICO	Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FI	Fator de Impacto
GO	Goiás
IBBD	Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação
ISI	Institute for Scientific Information
JBRJ	Instituto Jardim Botânico do Rio de Janeiro
JCR	Journal Citation Reports
MG	Minas Gerais
PPG	Programa de Pós-graduação
Q	Quartil
SBB	Sociedade Brasileira de Botânica
SBCPD	Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas
SCI-EXPANDED	Science Citation Index Expanded
UEM	Universidade Estadual de Maringá
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFFS	Universidade Federal da Fronteira Sul
UFLA	Universidade Federal de Lavras
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UFV	Universidade Federal de Viçosa
UFVJM	Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
UNB	Universidade de Brasília
UNESP	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
USP	Universidade de São Paulo
WoS	Web of Science

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO..... 16
1.1 JUSTIFICATIVA E PROBLEMA DE PESQUISA..... 17
1.2 OBJETIVO GERAL..... 18
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... 18
2 REFERENCIAL TEÓRICO..... 20
2.1 BOTÂNICA..... 20
2.2 A BOTÂNICA NO BRASIL 23
2.3 COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA..... 28
2.3.1 Estudos Bibliométricos Brasileiros Sobre Botânica..... 33
3 METODOLOGIA..... 37
3.1 TIPO DE ESTUDO E DELIMITAÇÃO..... 37
3.2 *CORPUS*..... 38
3.3 FONTES DE COLETA DE DADOS..... 38
3.4 ESTRATÉGIA DE BUSCA..... 38
3.5 ORGANIZAÇÃO, TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS..... 39
4 RESULTADOS..... 40
4.1 PRODUÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS DAS PLANTAS..... 40
4.1.1 Número de Documentos por Ano..... 40
4.1.2 Idioma dos Documentos..... 42
4.1.3 Tipos de Documentos..... 43
4.1.4 Periódicos..... 44
4.1.5 Áreas do Conhecimento Atribuídas aos Documentos..... 49
4.1.6 Autores..... 52
4.1.7 Instituições..... 54
4.2 COLABORAÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS DAS PLANTAS..... 57
4.2.1 Colaboração entre Autores..... 57
4.2.2 Colaboração entre Instituições..... 58
4.2.3 Colaboração entre Países..... 61
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 66
REFERÊNCIAS..... 69

1 INTRODUÇÃO

O Brasil contém uma abundante biodiversidade e é detentor de uma das floras mais ricas do mundo, com mais de 56.000 espécies de plantas – o que representa quase 19% da flora mundial. Estimativas atuais indicam a existência de 5-10 espécies de gimnospermas, 55.000-60.000 espécies de angiospermas, 3.100 espécies de briófitas, 1.200-1.300 espécies de pteridófitos e cerca de 525 espécies de algas marinhas (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 1998).

Desde o descobrimento, sua fauna, flora, minerais e habitantes foram descritos pelos viajantes e pesquisadores estrangeiros que aqui chegavam. A criação do Jardim Botânico do Rio de Janeiro em 1808 e do Museu Nacional do Rio de Janeiro em 1818 favoreceram os estudos em Botânica no país. A partir do século XX houve a consolidação e o fortalecimento das pesquisas por meio das universidades e dos institutos de pesquisa (SCHWARTZMAN, 2001).

Por ser a ciência que foca seus estudos nos vegetais, algas e fungos, a Botânica ocupa um lugar destacado no Brasil em razão de sua forte atividade agrícola, já que o progresso do país está associado aos avanços científicos nessa área. Aplicações nas indústrias farmacêutica, alimentícia, têxtil e outras são contínuas e evoluídas, confirmando a relevância da área para o avanço da economia brasileira.

As pesquisas em Botânica mantêm-se constantes e cada vez mais pertinentes no que diz respeito ao desenvolvimento nacional. As palavras de Amarante (2011) confirmam os motivos pelos quais os estudos nessa área vêm se destacando nos últimos anos:

> [...] atividade que tem reconhecida a sua importância nos dias atuais, cuja relevância aumentou devido à preocupação e às ações para a conservação da biodiversidade. A pesquisa Botânica ocupa posição estratégica para o desenvolvimento das indústrias farmacêuticas e de cosméticos, na biotecnologia e na agricultura e, atualmente, com o advento dos alimentos transgênicos.

Consequentemente as publicações científicas na área da Botânica têm aumentado substancialmente nos últimos anos. Diante disso, indicadores quantitativos em ciência, tecnologia e inovação são necessários aos governos federal e estadual, assim como para a comunidade científica nacional, visto

que eles auxiliam na alocação de investimentos e recursos, na definição de diretrizes e na formulação de programas e avaliação de atividades relacionadas ao desenvolvimento científico e tecnológico no país (MUGNAINI; JANNUZZI; QUONIAM, 2004).

A partir desse contexto, a bibliometria surge como aliada dos governos na avaliação do desenvolvimento científico de uma determinada área, visto que ela utiliza indicadores quantitativos que permitem medir, por meio da aplicação de técnicas e análises estatísticas, o desempenho de uma área do conhecimento. Assim, Costa e Vanz (2012, p. 99) afirmam “[...] a Bibliometria auxilia os pesquisadores na medida em que se presta a avaliar quantitativamente diversos aspectos da produção científica, não dedutíveis de maneira frívola”. Percebe-se que a aplicação de estudos bibliométricos com enfoque na Botânica brasileira pode levar a entender a produção e colaboração científica nessa área do conhecimento.

Nesse sentido, este trabalho pretende conhecer a produção e a colaboração científica na área da Botânica de 2007 a 2013 por meio da análise das publicações indexadas na Categoria Ciências das Plantas da Web of Science - *Web of Science Category (WC)*. Nas seções que seguem se apresenta a justificativa, o problema de pesquisa e os objetivos do estudo, o referencial teórico que fundamenta a proposta, a metodologia empregada, os resultados e as considerações finais.

1.1 JUSTIFICATIVA E PROBLEMA DE PESQUISA

A avaliação da produção científica é importante pois permite compreender a ciência a partir de seus resultados. Nesse contexto, a bibliometria contribui para a análise quantitativa dessa produção e para a compreensão das características e dos padrões de publicação dos autores. Assim, a realização de um estudo bibliométrico pode trazer maiores elucidações a respeito da ciência nacional.

No tocante a escolha da Botânica como área a ser estudada, a leitura dos Indicadores Fapesp (2010) chamou atenção por apresentar o crescimento na produção científica brasileira entre os anos 2002 a 2006 nessa ciência.

Dessa maneira, compreende-se que o trabalho pode elucidar alguns aspectos da pesquisa em Botânica no Brasil.

O interesse em realizar um estudo bibliométrico surgiu pela participação, como bolsista de iniciação científica, no projeto “As redes de colaboração científica no Brasil 2007-2013”, realizado no Departamento de Ciências da Informação da FABICO/UFRGS. No decorrer do projeto pôde-se conhecer os estudos sobre Colaboração Científica e Bibliometria.

A adoção da base de dados Web of Science como fonte de coleta de dados para este estudo justifica-se pelo projeto, no qual a utilização dessa base de dados é recorrente.

Posto isso, não foram identificados estudos que abordassem a Botânica no que tange aos seguintes aspectos: Quantos documentos de autores brasileiros foram publicados no período 2007 a 2013 em periódicos indexados na Web of Science? Quais são os autores mais produtivos? Quais são as principais instituições às quais os autores estão vinculados? Em quais idiomas as publicações são escritas? Quais são os principais periódicos? Que tipos de documentos são publicados? Quais os padrões de colaboração na área?

O problema de pesquisa fica assim definido:

Quais as características da produção e da colaboração científica brasileira em Ciências das Plantas publicada entre 2007-2013 e indexada na Web of Science?

1.2 OBJETIVO GERAL

Analisar a produção e colaboração científica brasileira publicada entre 2007 e 2013 e indexada na categoria Ciências das Plantas na Web of Science.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos são:

a) identificar e caracterizar a produção científica brasileira em Ciências das Plantas em relação:

- ao número de documentos publicados;
- aos idiomas dos documentos;
- aos tipos de documentos;
- aos periódicos mais representativos;
- às áreas do conhecimento;
- aos autores e instituições mais produtivos.

b) descrever a colaboração científica brasileira em Ciências das Plantas em relação à coautoria de autores, instituições e países

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nas seções a seguir são apresentados os referenciais teóricos sobre Botânica, Botânica no Brasil, Comunicação Científica e Estudos Bibliométricos em Botânica.

2.1 BOTÂNICA

As plantas são de extrema importância para a manutenção da vida no planeta, de maneira que elas estão presentes em nosso dia a dia de diversas formas que muitas vezes não chegam a ser percebidas. Observa-se sua utilidade nas fibras para vestuário, na madeira para o mobiliário, combustível e abrigo. As especiarias para tempero, as drogas farmacêuticas e, fundamentalmente, o oxigênio que respiramos (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2001). Bold (1988, p. 1) confirma a importância do oxigênio: “O ar que respiramos contém um nível de oxigênio constantemente adequado graças a sua contínua reposição na atmosfera pelas plantas clorofiladas”. Os vegetais liberam o oxigênio imprescindível para a existência da vida na Terra. A alimentação depende do seu consumo, bem como a extração de medicamentos é baseada neles (ROSIQUE; ROSIQUE; CHEIN, 1976).

No reino vegetal existem diversos tipos de plantas, formas muito pequenas, unicelulares, até árvores enormes na superfície terrestre (ROSIQUE; ROSIQUE; CHEIN, 1976). Essa diversidade é encontrada tanto no mar como na terra, e seus exemplos são a espuma esverdeada de águas estagnadas, a cobertura de lagos por ervas aquáticas, os líquens, os fungos, as hepáticas, os musgos, as samambaias, coníferas e plantas floríferas (BOLD, 1988).

Estudar e conhecer cada vez mais as plantas proporciona melhores condições de vida ao homem. Como as palavras de Rosique, Rosique e Chain (1976, p. 7) nos dizem,“O conhecimento dos processos vitais dos vegetais tem contribuído para o desenvolvimento da humanidade”. Com base nisso, entende-se que a Botânica é uma área de estudo que facilita o entendimento da vida no planeta, uma vez que por ela se pode aprender sobre os primeiros organismos propulsores da vida. Segundo os autores:

> Ao iniciar o seu estudo de botânica, você começa uma jornada que conduz tanto ao futuro quanto ao passado. A fim de aprender – e apreciar – a estrutura, a função e a diversidade das plantas, de início é necessário viajar mentalmente bilhões de anos para trás, para uma época situada logo após a formação da Terra, e seguir a hipotética sequência de eventos que deu origem, primeiramente, aos blocos químicos constitutivos da vida, nos antigos oceanos, e então às células – as menores unidade da vida propriamente dita. (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2001, p. 1).

Dessa maneira, verifica-se que os estudos em Botânica se relacionam intimamente com a origem da vida. Mas essa área também exerce influência no que se refere às atividades futuras, visto que:

> Problemas tais como poluição, escassez de alimentos, aquecimento global e destruição da camada de ozônio, além de empreendimentos como o desenvolvimento de novas culturas usando a engenharia genética, requerem o conhecimento de biologia vegetal. (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2001, p.1).

A Botânica carrega em sua nomenclatura o seu principal objeto de estudo, que são as plantas. A palavra “botânica” provém do grego *botane*, que significa planta, a qual é derivada do verbo *broskein*, que significa alimentar (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2001). O substantivo é apresentado por Buckup ([1978?], p. 9) da seguinte maneira “BOTÂNICA (gr. botane: pastagem) ou FITOLOGIA (gr. phyton: planta; logos: discurso) é a ciência que trata dos vegetais.” As duas definições apresentadas são semelhantes. Ele complementa isso ao escrever que o vegetal é o objeto de estudo da Botânica, e que o termo planta é aplicado somente àqueles de organização anatômica superior, que contém raiz, caule e folha. O conjunto das associações – exemplos: pinhal, taquaral, buritizal – e das formações, que formam a paisagem em determinado espaço geográfico – exemplos: mata e savana –, é denominado vegetação. Entende-se por flora o conjunto das unidades taxionômicas da vegetação de um espaço geográfico (BUCKUP, [1978?]).

Além disso, existem questões atreladas a essa área que contemplam os ambitos teóricos e filosóficos. Rawitscher (1979) nos fala que os cientistas se interessavam pela vida e que todos os seres vivos obedecem às mesmas leis fundamentais. Porém, não se pode definir em que consistem as características da vida. O que até então se sabe é que os critérios essenciais dos fenômenos

vitais se manifestam de maneira análoga ou semelhante no reino animal e no vegetal. Por essa razão cabe a Botânica um papel especial, pois muitas reações vitais ocorrem no homem e no animal de modo complicado, enquanto que na planta essas reações são observadas de maneira bem mais simples.

O autor relembra importantes trabalhos anteriores ao comentar:

> Não foi por acaso que os nossos conhecimentos sobre os fenômenos osmóticos – que hoje constituem uma das bases de toda a fisiologia – tiveram por ponto de partida os estudos dos botânicos De Vries e Pfeffer, feitos com a célula vegetal. Também as leis da hereditariedade foram constatadas, em primeiro lugar, em plantas pelo botânico Mendel. (RAWITSCHER, 1979, p.1-2).

Outro trabalho de destaque estudado por Prestes, Oliveira e Jensen (2009) foi *Systema naturae* ou Sistema Natural, de 1735, do sueco Carl von Linné. A obra mostra o sistema novo de classificação de plantas, animais e minerais. A classificação de plantas foi a parte de maior destaque desse trabalho, no qual se incorporou a ideia da reprodução sexual das plantas, sendo a flor considerada um órgão importante por fornecer os critérios de classificação.

Décadas depois, *A origem das espécies*, obra de Charles Darwin publicada em 1859, aborda a evolução dos organismos. Segundo Bold (1988), ela impulsionou os sistemas naturais de classificação. As categorias desses sistemas são interpretadas como filogenéticas, ou seja, classificações filogenéticas, as quais esboçam as relações genéticas entre os seres vivos baseando-se em indícios de diversos tipos: distribuição geográfica, registros fósseis, estudos comparativos da bioquímica, função, estrutura, desenvolvimento e constituição genética e cromossômica de plantas vivas.

No entanto, as classificações se diferenciam, dado que a estimativa dos classificadores sobre os indícios das relações encontradas em plantas vivas e fósseis não são as mesmas. Por essa razão, as classificações de plantas, bem como de animais, estão em constante mudança e sujeitas a críticas e discordâncias. Elas são frequentemente modificadas conforme são descobertas provas a favor ou contra as relações encontradas (BOLD, 1988).

Ao relembrar esses estudos é possível constatar que muitas transformações vêm ocorrendo nessa área. Isso se deve à notável

especialização da mesma. Raven, Evert e Eichhorn (2001, p.12) descrevem o processo de desenvolvimento da Botânica:

> [...] hoje ela é uma importante disciplina científica que apresenta muitas subdivisões: **fisiologia vegetal**, que é o estudo de como as plantas funcionam, ou seja, como elas capturam e transformam a energia e como elas crescem e se desenvolvem; **morfologia vegetal**, o estudo da forma das plantas; **anatomia vegetal,** envolvendo as atividades de dar nomes e classificar as plantas e estudar as relações entre elas; **citologia,** o estudo da estrutura, função e história de vida das células; **genética**, o estudo da hereditariedade e de sua variação; **biologia molecular**, o estudo da estrutura e da função das moléculas biológicas; **botânica econômica,** o estudo do uso passado, presente e futuro das plantas pelos povos; **ecologia,** o estudo das relações entre os organismos e seu ambiente; e **paleobotânica,** o estudo da biologia e evolução das plantas fósseis.

Nesse sentido, ratifica-se que o principal objeto de estudo da Botânica é a planta e os diversos aspectos relacionados a ela. Porém, a área se estende para além as plantas, abragendo também outros campos. As palavras de Raven, Evert e Eichhorn (2001) nos dizem que, em um sentido mais amplo, campos já estabelecidos como a Bacteriologia, a Ficologia (estudo das algas), a micologia (estudo dos fungos) e a Virologia estão abrigados no manto da Botânica.

A partir de todas essas questões expostas, convém depreender de Raven, Evert e Eichhorn (2001, p.2) o entendimento de que a essência de toda a vida tem sido derivado do estudo das plantas. Ademais, a tecnologia a serviço do aprimoramento das técnicas moleculares e da informática indica que o período mais excitante da história da Botânica está apenas começando.

2.2 A BOTÂNICA NO BRASIL

Os índios foram os primeiros homens a fazer uso da Botânica brasileira, eles se serviam basicamente de raízes, folhas e frutos para alimentação e cura de doenças (NOGUEIRA, 1987). Na carta de Pero Vaz de Caminha, tida como a certidão de nascimento deste país, o autor relata a flora existente. A partir daí, Portugal inicia a exploração dos recursos naturais da colônia. No entanto, foi sob a administração do holandês Maurício de Nassau, no século XVII, que ocorreram as primeiras atividades científicas. Seus colaboradores traçaram a

natureza brasileira do Nordeste na obra *Historia Naturalis Brasiliai* de Marcgrave e Piso. Também foi de Nassau a ideia de criar um Jardim Botânico e um Jardim Zoológico em Recife, que posteriormente acabaram desaparecendo (MELLO FILHO; PEIXOTO, 2013). No século XVIII, o primeiro naturalista brasileiro a estudar em Coimbra foi Alexandre Rodrigues Ferreira, e coube a ele estudar a fauna e flora nacional (SCHWARTZMAN, 2001). Em 1786, Portugal ordenou ao governador do Pará a formação de um Jardim Botânico destinado a aclimatação de plantas exóticas em Belém do Pará (MELLO FILHO; PEIXOTO, 2013). A vinda da família real portuguesa para o Rio de Janeiro em 1808 marcou a criação de instituições, dentre elas o Jardim Botânico do Rio de Janeiro, primeiramente denominado de Horto Real.

O Horto Real foi construído para aclimatação de espécies orientais com a intenção de cultivar chá para exportação. Entretanto, a exportação para o mercado europeu não se efetivou, e D. João expandiu e abriu o local ao público com o nome de Real Jardim Botânico, sob administração do Frei Leandro do Sacramento. O frei articulou o intercâmbio de exemplares com o Jardim Botânico de Cambridge e depois distribuía sementes aos demais jardins brasileiros. Apesar do pouco retorno financeiro para a coroa, o Jardim Botânico se tornou um instituto científico, bem como um centro de estudos de taxonomia vegetal. O Jardim Botânico é o mais antigo e um dos mais importantes do país (SCHWARTZMAN, 2001).

No Museu Nacional foi fundado o primeiro herbário nacional, no início do século XIX, no Rio de Janeiro. O herbário mantinha relações com instituições de Botânica da América e da Europa, bem como auxiliava aquelas que estavam sendo criadas no Brasil. Nos anos seguintes, muitas descrições das paisagens, tais como ilustrações, e a aquisição de coleções enriqueceram a Botânica.

Pouco mais de um século depois, no ano de 1939, o Jardim Botânico do Rio de Janeiro promoveu a 1ª Reunião Sul-Americana de Botânica, considerada o maior evento realizado na América Latina até então. A partir dela os primeiros Congressos foram realizados. Em Tucumán, Argentina, ocorreu a 2ª Reunião Sul-Americana de Botânica (1948) e ali surgiu, dentre os estudiosos da área, a iniciativa de criar uma sociedade (MELLO FILHO; PEIXOTO, 2013).

Os botânicos que regressaram de Tucumán, Féliz Kurt Rawitscher, Alarich Schultz, Luiz Emygdio de Mello Filho, Paulo de Tarso Alvin, Frederico Brieger e demais pesquisadores reuniram-se em São Paulo e no Rio de Janeiro no intuito de elaborar as normas da Sociedade. Foram montados dois grupos de trabalho, porém, em reunião com todos os membros, foi definido que a sociedade seria chamada de Sociedade Botânica do Brasil (SBB).

O primeiro grupo de trabalho foi encarregado de elaborar o Estatuto com as normas que regeriam a Sociedade. O segundo grupo criou os objetivos da SBB: 1 - Congregar pesquisadores e pessoas interessadas no estudo da Botânica, em especial os jovens; 2 - Promover anualmente um congresso, no qual seriam apresentados os trabalhos de pesquisa dos associados; 3 - Propor, durante a Assembléia Geral, moções aos governos Federal e Estaduais, destinadas a resolver problemas na área de Botânica; 4 – Realizar, após os congressos, excursões científicas para um melhor conhecimento da vegetação dos diferentes ecossistemas brasileiros; 5 - Manter uma revista destinada à publicação dos trabalhos de pesquisa dos sócios da SBB; 6 - Atender a consultas feitas por entidades governamentais ou privadas, relativas a problemas botânicos (MORRETES, 2013).

A organização dos grupos de trabalho com a elaboração do estatuto e dos objetivos aconteceu ao longo do ano de 1949. No dia 9 de janeiro de 1950, na Universidade Rural do Rio de Janeiro, foi fundada a Sociedade Botânica do Brasil. Na ocasião o professor Felix Kurt Rawitscher falou das vantagens que a Sociedade iria proporcionar ao congregar os estudiosos e os interessados em Botânica, ao publicar os trabalhos dos associados e ao colaborar para a promoção do progresso na área (MORRETES, 2013).

A Sociedade Botânica Brasileira existe até hoje e organiza o Congresso Nacional de Botânica que ocorre anualmente. Além disso, é responsável pela publicação do periódico científico *Acta Botânica Brasilica*. Essa revista foi criada em 1987 e hoje é indexada por diversas bases de dados renomadas, como a Latindex e o Science Citation Index Expanded da Web of Science. Assim como a Sociedade Botânica foi fundada no século XX, institutos de pesquisa em Agronomia com envolvimento na Botânica também passaram a existir.

Os Institutos Agronômicos e as Escolas de Agronomia formavam pessoas para tratar de assuntos agrícolas baseados nos conhecimentos botânicos e químicos. As capitais Belém, Fortaleza e Recife, assim como cidades do interior como Pelotas, Campinas, Viçosa e demais produziam pesquisas em seus institutos e escolas. Houve parcerias e convênios com entidades internacionais que visavam a melhor formação dos profissionais. Nos dias de hoje, a ciência na área é desenvolvida especialmente nos cursos de pós-graduação *strictu-sensu* (MELLO FILHO; PEIXOTO, 2013).

A formação de recursos humanos capazes de produzir ciência de qualidade é realizada nos cursos de pós-graduação. Os cursos de pós-graduação *strictu-sensu* em Botânica no Brasil avaliados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) totalizam 26 em nível de mestrado e 17 em nível de doutorado. Existem três cursos de mestrado e doutorado que foram avaliados pela CAPES, em sua última avaliação ocorrida em 2012, com nota 6 (CAPES, 2015a).

Dentre os cursos melhor avaliados, o da Universidade de São Paulo (USP) é um dos mais antigos. O programa de pós-graduação em Botânica da USP teve seu início em 1970 já com mestrado e doutorado. Atualmente engloba seis subáreas de estudos, são elas: Anatomia de Plantas Vasculares, Biologia de Sistemas, Biologia do Desenvolvimento Vegetal, Biologia e Diversidade de Algas, Recursos Econômicos Vegetais e Sistemática, Evolução e Biogeografia de Plantas Vasculares (USP, 2015a).

A Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) tem sua pós-graduação em Biologia Vegetal desde 1977, também com mestrado e doutorado, e recebeu os melhores conceitos da CAPES em todas as avaliações até hoje. O mestrado e o doutorado são nas seguintes áreas de concentração: Ecologia Vegetal, Anatomia Vegetal, Taxonomia Vegetal, Biologia Molecular, Bioquímica e Fisiologia Vegetal (UNICAMP, 2015).

O mestrado da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) foi iniciado em 1992, e o doutorado em 1998, ambos focam seus estudos em duas áreas de concentração: Ecologia e Conservação e Sistemática e Evolução. O programa é referência em biodiversidade abrigada nos ecossistemas nordestinos, e diversas publicações da Universidade nessa área já foram

premiadas (UFPE, 2015a). A Universidade também conta com um programa de pós-graduação em Biologia de Fungos que, quando criado em 1980, era vinculado aos Departamentos de Botânica e Micologia. Passadas algumas reformulações, hoje ele é vinculado ao Departamento de Micologia, e o nível de Doutorado foi incluído em 2000 (UFPE, 2015b). Suas áreas de concentração são em Micologia Básica e Micologia Aplicada (UFPE, 2015c).

Na Região Sul do país existem três programas de pós-graduação em Botânica reconhecidos pelas CAPES: o Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), que foi criado em 1969 apenas com o nível de mestrado, o doutorado teve seu início em 1992; a Universidade Federal do Paraná, que tem seu PPG em Botânica desde 1979 apenas com mestrado; e, em Santa Catarina, o Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos, Algas e Plantas, que é o mais recente, iniciado em 1999 (LONGHI-WAGNER, 2000).

Quadro 1: Programas de Pós-Graduação em Botânica com melhores avaliações e Programas de Pós-Graduação em Botânica da Região Sul do Brasil.

PPGs em Botânica no Brasil	Início do Mestrado	Início do Doutorado	Áreas de Concentração	Avaliação da Capes 2012
PPG em Botânica do Instituto de Biociências USP	1970	1970	Anatomia de Plantas Vasculares; Biologia de Sistemas; Biologia do Desenvolvimento Vegetal; Biologia e Diversidade de Algas; Recursos Econômicos Vegetais e Sistemática; Evolução e Biogeografia de Plantas Vasculares.	6
PPG em Biologia Vegetal UNICAMP	1977	1977	Ecologia Vegetal; Anatomia Vegetal; Taxonomia Vegetal; Biologia Molecular; Bioquímica e Fisiologia Vegetal.	6

PPG em Biologia Vegetal UFPE	1992	1998	Ecologia e Conservação; Sistemática e Evolução.	6
PPG em Biologia de Fungos UFPE	1980	2000	Micologia Básica; Micologia Aplicada	5
PPG em Botânica da UFRGS	1969	1992	Taxonomia Vegetal; Fisiologia Vegetal; Morfologia Vegetal; Ecologia Vegetal.	5
PPG Botânica UFPR	1979	-	Taxonomia e Diversidade; Estrutura e Fisiologia do Desenvolvimento Vegetal.	3
PPG em Biologia de Fungos, Algas e Plantas UFSC	1999	-	Biologia de Fungos, Algas e Plantas	3

Fonte: Sites dos Programas de Pós-Graduação. Elaborado pela autora.

Os PPGs oportunizam o aperfeiçoamento dos pesquisadores tendo em vista a produção de conhecimento. A partir deles e dos incentivos em pesquisa, as novas descobertas podem ser aplicadas em diversos seguimentos. O aproveitamento econômico de plantas nativas, o uso medicinal de plantas, os estudos das interações entre planta e ambiente tendo em vista a influência das modificações climáticas sobre a produção agrícola são apenas alguns dos importantes estudos desenvolvidos nos cursos de pós-graduação.

2.3 COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

Comunicar uma nova descoberta é parte fundamental no fazer ciência. Em vista disso, a comunicação científica está atrelada à pesquisa científica. Meadows (1999, p. 3) afirma que “A pesquisa científica pode ser comunicada de várias formas, sendo que as duas mais importantes são a fala e a escrita.” Sendo assim, até hoje o fazer ciência continua utilizando essas duas formas de comunicação.

Os gregos já transmitiam o conhecimento nessas duas formas. A Academia Grega ficava localizada na periferia de Atenas onde eram debatidas

questões filosóficas nos séculos V e IV aC. Os simpósios eram repletos de trocas de ideias, e as bebidas circulavam livremente (MEADOWS, 1999).

A comunicação científica permanece com as mesmas características da Grécia Antiga, visto que até hoje continuam os debates, os simpósios e os documentos. Porém, novas maneiras de se comunicar a ciência vêm surgindo e isso se alterou muito com o advento da tecnologia. Dessa forma, Mueller (2000a) separou, no que se refere às atividades de comunicação científica, a comunicação informal e a comunicação formal.

A primeira se utiliza dos canais informais, tais como: comunicação de caráter pessoal, trabalhos de congresso e outros de características semelhantes. Já a comunicação formal engloba os meios de publicação mais ampla, como os periódicos, onde são publicados os artigos, e os livros.

Em relação aos tipos de documentos onde ocorre a comunicação científica, existem os documentos (ou fontes) primários, os secundários e os terciários. Os documentos primários são aqueles produzidos com a interferência do autor, por exemplo, trabalhos apresentados em congressos, relatórios técnicos, patentes, normas técnicas, teses, dissertações e artigo científico. Os documentos secundários mostram a informação de maneira filtrada, organizada e com um arranjo definido que depende de sua finalidade, por exemplo, as enciclopédias, manuais, dicionários, tabelas, revisões de literatura, entre outros. Os documentos terciários são aqueles que guiam o usuário para as fontes primárias e secundárias. São os serviços de indexação e resumos, os catálogos coletivos, os guias de literatura, os diretórios e as bibliografias (MUELLER, 2000a).

Dentre os tipos de documentos por onde ocorre o processo de comunicação científica, o artigo é o que mais se destaca. Os artigos são publicados em periódicos científicos, e estes tornaram-se importantes veículos para a divulgação de novas descobertas, conforme salienta Mueller (2000b, p.73):

> Com o advento da ciência moderna, o importante passou a ser a comunicação rápida e precisa sobre uma experiência ou observação específica, que permitisse a troca também rápida de ideias e a crítica entre todos os cientistas interessados no assunto em questão. Isso provocou a necessidade de um novo meio de comunicação, de alcance mais amplo que a comunicação oral e a correspondência pessoal, bem mais rápido que os livros e tratados: o periódico científico.

Mesmo que o periódico seja amplamente aceito, existem diversos problemas relativos e ele. Mueller (2000b) lista a demora na publicação do artigo, os altos custos de aquisição e manutenção das coleções, a rigidez no formato impresso em papel, a dificuldade em localizar o material de interesse, devido à ineficiência dos instrumentos de identificação e de busca e a não assinatura do periódico de interesse do pesquisador como sendo os principais problemas inerentes aos periódicos.

Atualmente as dificuldades não são as mesmas, pois foram criadas alternativas para reduzir parcialmente o impacto desses problemas. Duas alternativas foram destacadas por Mueller (2000b) o periódico eletrônico, que veio como uma alternativa rápida e versátil, pois ignora barreiras geográficas para acesso, e as bases eletrônicas de *preprints* – artigo original que ainda não foi lançado oficialmente –, que tem ganhado reconhecimento no meio científico.

Outra forma para conseguir ter acesso aos artigos é recorrendo às bases de dados. Sua adoção ajuda na disseminação do conhecimento científico, pois facilita o acesso às publicações e, consequentemente, estimula a comunicação científica. As palavras de Mugnaini, Leite e Leta (2011, p. 88) salientam a importância das bases de dados “As bases permitiram maior rapidez no acesso e na recuperação das informações contidas nas publicações científicas, o que impulsionou a pesquisa e o interesse pelo campo.”

Atualmente existe uma infinidade de bases de dados. Em vista disso, Mugnaini, Leite e Leta (2011) citaram duas bases importantes – a SCOPUS, criada pela Elsevier, e a Web of Science (WoS), que é uma versão online que contempla o SCI criado por Eugene Garfield e é mantida atualmente pela Thomson Reuters. Ambas as bases são de caráter multidisciplinar e contam com ampla cobertura temática e temporal. Além disso, incluem citações e permitem a contagem das mesmas, tornando-as facilmente utilizáveis por gestores institucionais e/ou governos.

Além da importância da Web of Science enquanto base de dados, ela também desempenha um papel importante para a avaliação científica, conforme destacado pela Fapesp (2010, p. 8):

> As bases de dados mais empregadas mundialmente como fontes para construção de indicadores de produção científica são as da Thomson Reuters, presentes na internet na *Web of Science* e criadas pelo não mais existente *Institute for Scientific Information* (ISI). São elas: *Science Citation Index Expanded* - SCIE, *Social Science Citation Index* - SSCI e *Arts & Humanities Citation Index* - A&HCI. Essas bases constituem o maior conjunto multidisciplinar e estruturado de periódicos e artigos, com parcela significativa da publicação mundial em múltiplas áreas científicas. Estão entre as poucas bases que permitem a análise cada vez mais empregada mundialmente das citações feitas pelos artigos indexados na própria base.

A Web of Science é amplamente utilizada em estudos bibliométricos, pois a multidisciplinaridade do acervo indexado na base de dados e a possibilidade de extrair indicadores bibliométricos de produção científica a tornam uma poderosa ferramenta de auxilio na tomada de decisão para muitos dirigentes. Nesse caso, a bibliometria tem sido uma aliada na avaliação da produção científica, dado que ela emprega técnicas estatísticas e matemáticas que possibilitam analisar, bem como prever o comportamento científico.

Sanz Casado e Moreno (1997) definem como principal objetivo da bibliometria estudar, contar, classificar e avaliar tanto a produção quanto o consumo da informação científica a partir da utilização de métodos quantitativos e procedimentos estatísticos. De maneira semelhante, Café e Bräscher (2008) descrevem a bibliometria como um conjunto de leis e princípios aplicados a métodos matemáticos e estatísticos com a finalidade de mapear a produção científica de instituições, periódicos, autores, entre outros aspectos.

Posto isso, percebe-se que a partir da bibliometria se pode mapear e gerar diferentes indicadores de tratamento e de gestão da informação e do conhecimento em sistemas de informação e de comunicação científicos, tecnológicos e de produtividade. E todos eles são necessários para a concepção do planejamento, avaliação e gestão da ciência e tecnologia desenvolvida em uma comunidade científica ou em um país (GUEDES; BORSCHIER, 2005). Segundo Leta e Cruz (2003, p. 125), “[...] as análises bibliométricas tornam-se ferramentas indispensáveis na orientação de políticas e gestão das atividades de C&T”, ratificando a relevância da bibliometria na administração da ciência.

A partir do emprego da bibliometria obtêm-se os indicadores bibliométricos. Sancho (1990) nos diz que os indicadores bibliométricos têm sido utilizados com o objetivo de medir a atividade científica, uma vez que eles são apoiados nas análises estatísticas dos dados quantitativos advindos da literatura técnica e científica. Dentre os vários tipos de indicadores bibliométricos está a coautoria. Esse indicador é constatado a partir das relações entre os cientistas, e é verificada a partir da autoria dos documentos. De acordo com Maltrás Barba (2003), a base para a obtenção dos indicadores de colaboração são os dados referentes a autoria das publicações científicas, bem como as instituições de trabalho dos autores das publicações.

A colaboração científica é ancorada nos indicadores bibliométricos de produção. Conforme Vanz e Stumpf (2010), para analisar a produção é necessário observar como os cientistas se comportam, se organizam e se relacionam, bem como transmitem informações entre si, posto que a colaboração entre dois indivíduos é um processo social que ocorre de diversas maneiras e por diferentes motivos. Nesse sentido “A colaboração científica tem sido definida como dois ou mais cientistas trabalhando juntos em um projeto de pesquisa, compartilhando recursos intelectuais, econômicos e/ou físicos.” (VANZ; STUMPF, 2010, p. 44).

O cientista que trabalha isoladamente em seu laboratório é uma imagem do passado. Atualmente a ciência é produzida coletivamente e o processo de produção do conhecimento requer associações, negociações, alinhamentos, estratégias e competências para interligar uma grande quantidade de elementos que darão viabilidade à construção do conhecimento (SILVA, 2002).

Dentre os motivos pelos quais acontece a colaboração, a interdisciplinaridade da Ciência é um dos principais. O aumento na quantidade de eventos científicos, os meios de transportes mais rápidos e de menor custo e a ampliação do acesso à *internet* merecem ser destacados, visto que ampliaram as possibilidades para que os pesquisadores troquem informações. Ainda assim, a proximidade física estimula a colaboração. Constata-se também que os artigos elaborados em coautoria são mais citados, e que aqueles escritos com pesquisadores de outros países ganham mais visibilidade (VANZ; STUMPF, 2010).

Da mesma maneira Maia e Caregnato (2008) afirmam que os trabalhos realizados em cooperação internacional têm maio impacto e visibilidade e que a colaboração aumenta a produtividade dos pesquisadores. Além disso, o trabalho compartilhado proporciona redução de tempo e economia de recursos financeiros e materiais e isso também é estimulado pelas agencias financiadoras de pesquisas. Dessa maneira o pesquisador capaz de formar boas, eficientes e produtivas equipes de trabalho é bastante valorizado.

A busca pelo reconhecimento no meio profissional é considerada uma explicação para a ocorrência da colaboração, visto que a complexidade da ciência exige dos pesquisadores uma formação especializada. Assim, a colaboração ocorre tendo em vista complementar as competências de cada indivíduo dado que o objetivo é ser um pesquisador membro de um importante grupo de pesquisa. Desse modo, aumenta a credibilidade e o sucesso dos cientistas porque os resultados obtidos em grupo são maiores do que a soma de todos os resultados conquistados de maneira individual (MALTRÁS BARBA, 2003).

Nesse caso, a colaboração científica pode ser pesquisada a partir das relações sociais entre os cientistas, visto que as ligações intelectuais são observadas a partir do compartilhamento das ideias entre os mesmos (ZIMAN, 1979). O autor apresenta algumas questões referentes à colaboração científica entre os pesquisadores:

> De que maneira os cientistas transmitem seus ensinamentos, se comunicam, promovem, criticam, honram, dão ouvidos e patrocinam uns aos outros? Qual é a natureza da comunidade da qual eles fazem parte? (ZIMAN, 1978, p. 13).

Tais questões até hoje permeiam os estudos sobre a comunicação científica, e suas descobertas permitem que sejam identificados padrões de colaboração entre instituições e pesquisadores.

2.3.1 Estudos Bibliométricos Brasileiros Sobre Botânica

Nesta seção são descritos alguns estudos bibliométricos relacionados com a temática Botânica. Optou-se por apresentar apenas artigos brasileiros

sobre esse tema. São seis estudos com suas principais características descritas.

Queiroz (1975) aplica a Lei de Bradford e a Lei de Lotka na análise da literatura brasileira de Botânica no intuito de estabelecer a distribuição de periódicos e a produtividade de autores nesta área. A base para o estudo foi a Bibliografia Brasileira de Botânica ancorada no levantamento realizado pelo Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação IBBD cobrindo o período de 1971 e 1972. Suas considerações finais inferem sobre a existência de um pequeno núcleo de periódicos nacionais de Botânica. A partir dos dados de distribuição de periódicos por estados foi constatada a existência de um núcleo de periódicos nacionais notadamente concentrados no Rio de Janeiro e em São Paulo. Ainda em sua conclusão, o trabalho formula duas hipóteses que seriam testadas através de outros estudos, são elas: os documentos científicos publicados nos periódicos sobre Botânica são, em muitos casos, Nota Prévia, Resumo, Resumo de Tese. Os trabalhos em coautoria correspondem a 51,4% da produção, incluindo grupos de autores que trabalham juntos, indicando a existência de uma frente de pesquisa.

Mello (1996) realizou um estudo exploratório com os botânicos de duas instituições situadas no Rio de Janeiro: o Museu Nacional e o Jardim Botânico, com o objetivo de aprofundar o conhecimento que se tem sobre os hábitos de citação de botânicos brasileiros. A autora concluiu que os pesquisadores leem e publicam mais em periódicos nacionais, e considera estes um veículo importante para a área. No entanto, Mello indica o periódico estrangeiro como o mais importante para o desenvolvimento das atividades de pesquisa. Na opinião da autora, os pesquisadores trabalham com devoção e produtividade, apesar de dificuldades no que diz respeito às instalações físicas, aos recursos materiais e pessoais e à manutenção de acervos bibliográficos atualizados. Além disso, são oferecidos pela política científica nacional incentivos constantes para a pesquisa aplicada em detrimento da pesquisa pura.

O estudo de Felix, Santos e Mello (2008) objetivou mensurar a informação, bem como descrever o quanto a literatura da área de Botânica tem sido utilizada a partir do cálculo de vida média dos artigos citados pelos cientistas da área e com base no indicador de vida média para medir a

obsolescência. Os artigos do periódico Boletim do Museu Nacional no período de 1995 a 2005 foram analisados. A vida média da literatura foi de 30 anos, com maior porcentagem entre os anos de 1976 e 2005, período considerado longo se comparado a outras ciências. A outra metade da literatura ficou diluída nos 138 anos do periódico que compreendem os anos de 1838 a 1975, revelando que a literatura não se perde, apenas deixa de ser citada. Os autores também constataram que a velocidade da comunicação na web colabora para o encurtamento da vida média, o que gera mudanças mais rápidas na literatura científica.

Analisar o fator de impacto de 2003 a 2008 do periódico *Acta Botanica Brasilica* e refletir acerca de sua visibilidade e reconhecimento é a proposta do artigo de Scarano, De Toni e Amarante (2009). O fator de impacto aumentou quase três vezes entre 2003 e 2008. O periódico recebeu 733 citações desde seu primeiro número, publicado em 1988, até 2008. As citações foram escritas 60% em inglês, 36% em português, 3% em espanhol e menos de 1% em alemão. Em 2008 a revista recebeu 236 citações, o que equivale a 32% do total de citações recebidas em 20 anos. Dentre os autores que mais citam o periódico, 74,20% são brasileiros. Seu índice-h é 10 e esse valor é relativamente baixo se comparado a outros periódicos com 20 anos de existência. *Acta Botanica Brasilica* foi a primeira revista da área de Botânica a ser indexada no ISI, e sua visibilidade pode aumentar com a editoração de mais documentos em inglês, juntamente com uma política editorial mais rigorosa.

De Toni, Mantovani e Amarante (2009) analisaram a evolução e o crescimento do periódico *Rodriguésia* baseados em seus artigos publicados entre 1935 e 2008. As principais temáticas a partir de 2004 referem-se a sistemática de angiospermas e estudos florísticos, seguidos de sistemática e taxonomia. A maioria dos autores está vinculada a instituições brasileiras. A revista totalizou 483 citações, sendo a maioria dos artigos redigida em inglês. Os periódicos internacionais que mais citaram a *Rodriguésia* foram Annals of THE Missouri, Botanical Garden, Brittonia, Plant Systematics and Evolution e Novon. Os cientistas da USP e da Universidade Federal do Rio de Janeiro

(UFRJ) são os principais citantes. O fator de impacto em 2006 foi 0,025, em 2007 0,030 e em 2008 0,152. O Índice-h no período era 7.

Amarante (2011) buscou analisar a produção científica dos professores dos cursos de doutorado em Botânica no Brasil. A autora consultou a Capes para identificar Programas de Pós-Graduação em Botânica e observou um total de 16 cursos que somavam 330 professores, com uma média de 20 professores em cada programa. Entre 1960 e 2010, 14.757 artigos foram publicados, e 18 cientistas são os que mais publicam. O número de citações recebidas por estes variou de 808 a 0, o maior índice-h foi de 17, e o menor 0. Amarante atestou as disparidades em relação às condições para o desenvolvimento da ciência no Norte e no Sudeste. No que concerne aos professores/pesquisadores, verificou-se que suas especialidades apresentam uma grande interdisciplinaridade entre a Botânica e a Agronomia, a Ecologia e a Química.

3 METODOLOGIA

Os estudos relacionados às plantas são realizados pela Botânica e por áreas afins. No Brasil, a Botânica acha-se no abrigo das Ciências Biológicas e abrange a paleobotânica, a morfologia vegetal, a morfologia externa, a citologia vegetal, a anatomia vegetal, a palinologia, a fisiologia vegetal, a nutrição e crescimento vegetal, a reprodução vegetal, a ecofisiologia vegetal, a taxonomia vegetal, a taxonomia de criptógamos, a taxonomia de fanerógamos, a fitogeografia, a botânica aplicada, respectivamente, como suas subáreas de pesquisa (CNPq, 2014).

A Categoria Web of Science - *Web of Science Category (WC)* – Ciências das Plantas se mostra mais adequada para retratar a Botânica brasileira, isso se deve ao fato dessa categoria conter em seu escopo Web of Science (2014), aspectos e recursos referentes ao estudo das plantas, incluindo temas sistemáticos, bioquímicos, agrícolas e farmacêuticos. Também inclui materiais em plantas superiores, inferiores, terrestres e aquáticas. A célula vegetal, as plantas como um todo e suas demais partes. Um estudo prévio foi realizado por Flores, Santin e Vanz (2014) a partir da análise dessa categoria durante uma década e apresentou resultados pertinentes e associados à área de Botânica. Por esse motivo, ela foi escolhida para ser identificada, caracterizada e descrita neste trabalho.

3.1 TIPO DE ESTUDO E DELIMITAÇÃO

O estudo é uma pesquisa de natureza básica e de objetivo descritivo, visto que, segundo Gil (2002, p. 42,), “As pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis.” Ademais, é um estudo bibliométrico em virtude de utilizar indicadores de produtividade e de colaboração científica.

A pesquisa foi delimitada para conter apenas publicações dos anos que vão de 2007 a 2013, ou seja, sete anos. Esse intervalo de tempo poderá

demonstrar variações do tipo estagnação, crescimento ou outros comportamentos apresentados pela produção e colaboração.

3.2 *CORPUS*

O corpus deste trabalho é constituído por todos os tipos de documentos indexados no *Science Citation Index Expanded (SCI-Expanded)* na categoria *WC* Ciências das Plantas da base de dados Web of Science entre os anos 2007 e 2013*.* Essa é uma base de dados multidisciplinar que possibilita a realização de análises bibliométricas.

A totalidade dos trabalhos recuperados foi de 7.669 documentos.

3.3 FONTES DE COLETA DE DADOS

As fontes de dados aproveitadas para a realização da pesquisa são as seguintes:

a) Web of Science (WoS)*:* base de dados internacional que dispõe de conteúdo multidisciplinar. Desenvolvida pela *Thomson Reuters Scientific,* ela indexa periódicos de alta qualidade e de grande confiabilidade. A base fornece dados que viabilizam estudos bibliométricos.

b) Plataforma Lattes: plataforma que contém o currículo daqueles que realizam pesquisa científica no Brasil. Dessa forma, possibilita que sejam identificados os autores, tendo em vista a grande ocorrência de homônimos.

c) *Journal Citation Reports* (JCR)*:* Lista os periódicos indexados na WoS e expõe o Fator de Impacto e o Quartil, do mesmo modo que outras informações acerca de cada revista.

3.4 ESTRATÉGIA DE BUSCA

A estratégia de busca utilizada neste trabalho buscou englobar todos os tipos de documentos indexados no campo WC (*Web of Science Category*), onde é atribuída a classificação dada ao periódico pela WoS, *Plant Sciences,* acrescida do campo CU (Country), referente ao país. Logo, a expressão de

busca utilizada foi: WC=(Plant Sciences) AND CU=(BRASIL OR BRAZIL). O filtro referente aos anos de 2007 a 2013 também compõe a estratégia de busca, bem como o *Science Citation Index Expanded (SCI-Expanded).* A coleta dos dados bibliográficos foi realizada no dia 08 de abril de 2015.

3.5 ORGANIZAÇÃO, TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

Após a aplicação da estratégia de busca, foram encontrados os documentos que compõem a pesquisa. Para a obtenção dos dados do trabalho foi necessário realizar o *download* dos mesmos na Web of Science*.* O *download* dos dados foi feito em formato completo para arquivos de texto de extensão .txt, sendo que cada arquivo comporta o máximo de 500 documentos.

Devido à extração dos arquivos permitir o *download* em lotes de 500 documentos, é necessário a reunião de todos em um arquivo único por meio do *software* Bibexcel. Esse *software* auxilia nas análises descritivas de indicadores do tipo idioma de publicação, periódico, número de documentos por ano, tipologia documental, instituições, entre outras.

O *software* Microsoft Excel permitiu a visualização dos referidos indicadores e a geração de gráficos. O *software* Gephi propiciou gráficos para que se enxergue a colaboração entre instituições e áreas. O *software* Ucinet serviu para criar a rede de colaboração entre países.

A normalização das instituições foi feita manualmente com o auxílio do *software* Texto Compara que realizou a limpeza dos nomes de algumas instituições. A identificação das instituições baseia-se na consulta aos sites das referidas instituições. Para a identificação dos dados de autoria, o Currículo *Lattes*, tal como os portais das instituições às quais os autores estão vinculados, foram consultados.

Os resultados são apresentados em tabelas, gráficos, quadros e figuras, seguidos da discussão dos resultados.

4 RESULTADOS

Este capítulo apresenta o panorama da pesquisa em Ciências das Plantas na Web of Science realizada pelos pesquisadores brasileiros e publicada no período de 2007 a 2013. A partir dos dados e análises apresentados, os sete anos que compreendem este trabalho revelam algumas características do desenvolvimento da produção e da colaboração científica nessa área.

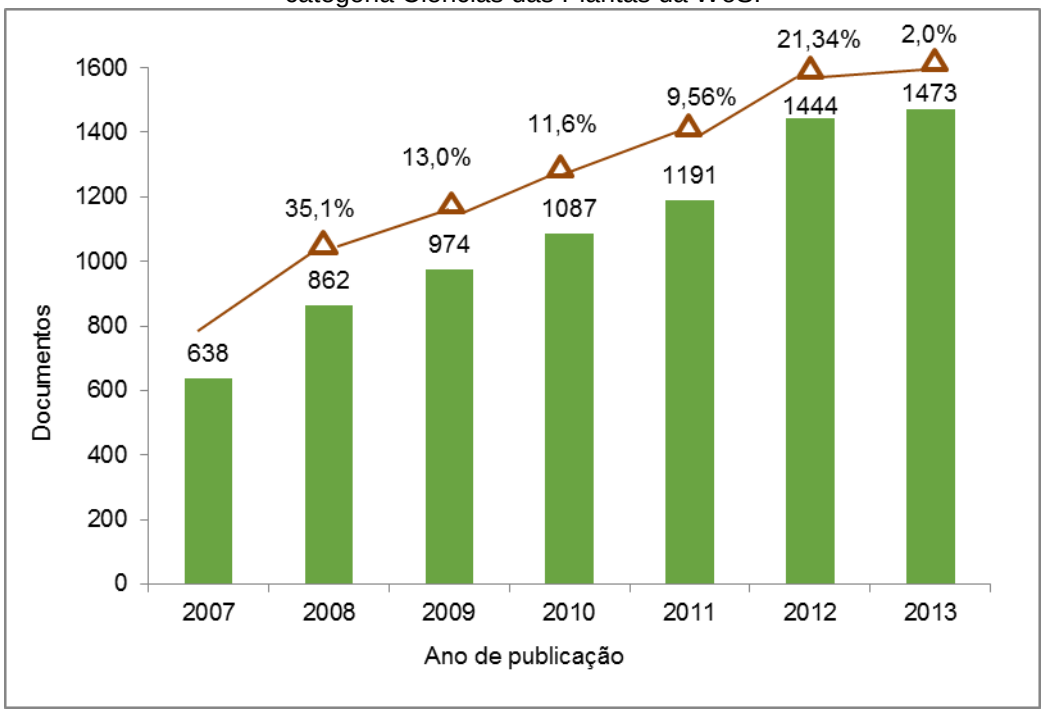
4.1 PRODUÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS DAS PLANTAS

Nesta seção são apresentados os resultados e as análises sobre a produção científica brasileira publicada entre 2007 e 2013 e indexada na categoria Ciências das Plantas na WoS. O primeiro resultado apresentado é o número de documentos por ano. São expostos os idiomas nos quais os documentos são escritos e também sua tipologia. Os periódicos mais representativos são identificados. São exibidas as áreas do conhecimento que mantêm relacionamento com as Ciências das Plantas. Os pesquisadores com expressiva autoria são apontados. As instituições responsáveis pelo maior número de publicações são mostradas.

4.1.1 Número de Documentos por Ano

O volume de registros indexados na categoria Ciências das Plantas da WoS entre 2007 e 2013 totalizou 7.669 documentos. Houve um crescimento constante no número de publicações, conforme o gráfico 1 a seguir:

Gráfico 1**:** Número de documentos brasileiros publicados entre 2007 e 2013 e indexados na categoria Ciências das Plantas da WoS.



Fonte: WoS. Dados do autor.

O maior crescimento no número de publicações ficou entre os anos de 2007 e 2008 (35,1%). Após esse período o crescimento se manteve constante, na casa dos 10%. Entre os anos de 2011 e 2012, mais um salto é verificado, onde o crescimento das publicações em Ciências das Plantas na base foi de 21,34%. No ano seguinte, em 2013, observa-se o menor crescimento do gráfico, apenas 2%. Possivelmente esse número baixo é devido a indexação de documentos na base referentes a esse ano, que pode não ter sido finalizada até o momento da coleta dos dados.

Na análise de todo o período, o crescimento entre os anos de 2007 a 2013 foi de 130,88%, com média de 15,42% ao ano. A Botânica e a Zoologia estão entre as áreas com a maior produção científica indexada nas bases do ISI entre os anos de 2002 e 2006 (FAPESP, 2010). Esse alto valor no número de publicações se manteve constante nos anos posteriores àqueles observados pela Fundação, visto que o gráfico 1 apresenta uma curva de crescimento contínua.

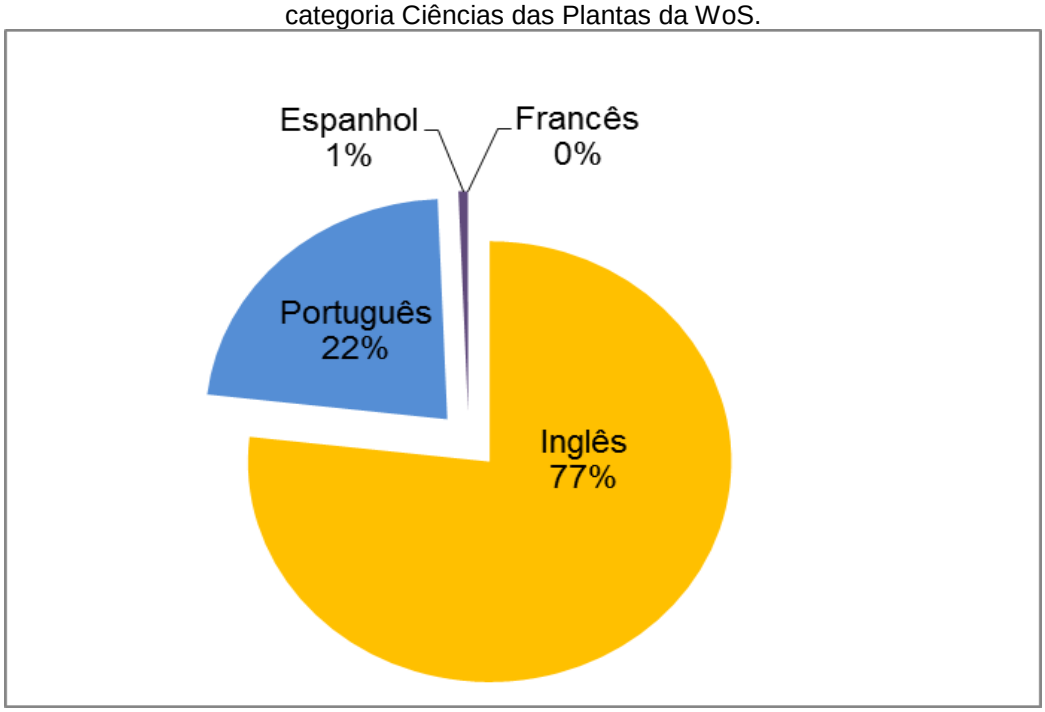
Ao comparar estes resultados com os observados por Santin (2013) nas Ciências Biológicas da UFRGS, o crescimento das Ciências das Plantas foi

maior. Isso porque a média de crescimento de artigos indexados na WoS em Ciências Biológicas da UFRGS foi de 11,6% no período de 2000 a 2011.

4.1.2 Idioma dos Documentos

O idioma presente na maioria dos documentos é o inglês. Dos 7.669 documentos, 5.890 (76,80%) estão em inglês. O português aparece em 1.730 (22,55%) documentos. Já o espanhol consta em 48 (0,62%) trabalhos, e o francês em apenas um (0,01%). O gráfico 2 demonstra a porcentagem de cada idioma deste estudo.

Gráfico 2**:** Idioma dos documentos brasileiros publicados entre 2007 e 2013 e indexados na categoria Ciências das Plantas da WoS.



Fonte: WoS. Dados da autora.

O inglês é uma moderna língua franca em um mundo econômico, científico e culturalmente dominado pelos países anglo-americanos. Portanto, os cientistas devem dominar o idioma, pelo menos em certa medida, tanto para obter reconhecimento internacional, quanto para ter acesso a publicações relevantes (MENEGHINI; PACKER, 2007). Isso explica o elevado número de publicações nesse idioma.

Além disso, segundo Meadows (1999 p. 168), “Em disciplinas onde a atividade de pesquisa é internacional, como nas ciências, a maior parte dos periódicos de grande prestígio é redigida em inglês.” A Botânica, sendo uma subárea das Ciências Biológicas, enquadra-se nesse cenário, no qual os periódicos mais prestigiados, ou seja, os que recebem melhores avaliações, publicam seus artigos em inglês.

4.1.3 Tipos de Documentos

Dentre os tipos de documentos publicados por pesquisadores brasileiros, o artigo de periódico está em primeiro lugar. Dos 7.669 trabalhos, 6.730 são artigos, representando 87,75% da produção do período analisado. Os resumos de evento ocupam o segundo lugar, com 633 (8,25%) trabalhos. Existe um grande intervalo entre o primeiro tipo de documento e o segundo. Em terceiro lugar no *ranking*, com 133 documentos (1,73%), estão as revisões. Editoriais aparece em 74 publicações, representando 0,96%, item de notícias em 67 documentos, representando 0,87% das publicações, correções e cartas, cada uma como 9 aparições, itens bibliográficos vem logo após em 8 estudos (0,1%), e capítulos de livros é o tipo de menor incidência, 6 documentos (0,07%) (Tabela 1).

Tabela 1**:** Tipos de documentos brasileiros publicados entre 2007 e 2013 e indexados na categoria Ciências das Plantas da WoS.

Tipo de documento	Frequência	%
Artigos	6730	87,75
Resumos de evento	633	8,25
Revisões	133	1,73
Editoriais	74	0,96
Item de notícias	67	0,87
Correções	9	0,11
Cartas	9	0,11
Itens bibliográficos	8	0,10
Capítulos de livros	6	0,07
Total	7669	100,00

Fonte: WoS. Dados da autora.

Ao observar o gráfico 2 e a tabela 1, constata-se que o idioma predominante dos trabalhos é o inglês, e o artigo é o tipo de documento que os cientistas preferem publicar. De acordo com Meadows (1999), o artigo é o tipo de documento escolhido para a divulgação dos resultados das pesquisas dos pesquisadores vinculados às Ciências.

4.1.4 Periódicos

A produção em Ciências das Plantas durante o período analisado ficou distribuída em 195 periódicos. No entanto, a maior concentração das publicações foi em 31 periódicos, que juntos somam 5.289 trabalhos, representando 67,96% do total analisado, conforme o quadro 2 a seguir.

Quadro 2**:** Relação das 31 revistas com maior número de trabalhos brasileiros publicados entre 2007 e 2013 e indexados na categoria Ciências das Plantas da WoS.

Periódico	Nº Docs.	%	País	Idioma	F.I.	Quartil
Planta Daninha	731	9,53	Brasil	Português	0,422	Q4
Acta Botanica Brasilica	623	8,12	Brasil	Português	0,553	Q4
Ciência Florestal	447	5,83	Brasil	Português	0,244	Q4
Planta Medica	445	5,80	Alemanha	Inglês	2,339	Q2
Journal of Ethnopharmacology	371	4,84	Irlanda	Inglês	2,939	Q1
Tropical Plant Pathology	323	4,21	Brasil	Inglês	0,554	Q4
Phytopathology	227	2,96	EUA	Inglês	2,746	Q1
Phytotaxa	167	2,18	Nova Zelândia	Inglês	1,376	Q2
Communications in Soil Science and Plant Analysis	121	1,58	EUA	Inglês	0,423	Q4
Pharmaceutical Biology	118	1,54	Holanda	Inglês	1,337	Q3
Plant Systematics and Evolution	110	1,43	Áustria	Inglês	1,154	Q3
Plant Disease	106	1,38	EUA	Inglês	2,742	Q1
Systematic Botany	99	1,29	EUA	Inglês	1,106	Q3
Flora	96	1,25	Alemanha	Multilíngue	1,462	Q2
Plant and Soil	96	1,25	Holanda	Inglês	3,235	Q1
Brittonia	91	1,19	EUA	Inglês	0,371	Q4
Phytomedicine	91	1,19	Alemanha	Alemão	2,877	Q1
Novon	89	1,16	EUA	Multilíngue	0,279	Q4
Iheringia Serie Botanica	89	1,16	Brasil	Multilíngue	0,243	Q4
Phytochemistry	89	1,16	Inglaterra	Multilíngue	3,35	Q1
Journal of Natural Products	87	1,13	EUA	Inglês	3,947	Q1
Euphytica	77	1,00	Holanda	Inglês	1,692	Q2
Annals of Botany	76	0,99	Inglaterra	Inglês	3,295	Q1
Botanical Journal of The Linnean Society	73	0,95	Inglaterra	Inglês	2,699	Q1

Brazilian Journal of Botany	69	0,90	Brasil	Inglês	1,385	Q2
Journal of Plant Nutrition	68	0,89	EUA	Inglês	0,536	Q4
Seed Science and Technology	66	0,86	Holanda	Multilíngue	0,706	Q3
Taxon	64	0,83	Eslováquia	Multilíngue	3,051	Q1
Australian Journal of Botany	60	0,78	Austrália	Inglês	0,903	Q3
American Journal of Botany	60	0,78	EUA	Inglês	2,463	Q2
Plant Pathology	60	0,78	Inglaterra	Inglês	2,969	Q1

Fonte: WoS. JCR 2013.

O país com maior número de periódicos editorados é os Estados Unidos da América (EUA), com nove (29,03%) títulos. Logo atrás aparece o Brasil, com seis (19,35%) periódicos. A Holanda e a Inglaterra aparecem com quatro (12,90%) revistas cada uma. A Alemanha tem três (9,68%) títulos. Depois, seguem os cinco países com uma publicação cada: Austrália (3,23%), Áustria (3,23%), Eslováquia (3,23%), Irlanda (3,23%) e Nova Zelândia (3,23%). Portanto, são seis periódicos brasileiros e 25 estrangeiros. Ao analisar as 10 primeiras posições, o Brasil ocupa quatro colocações e os EUA aparecem em duas colocações.

O estudo de Santin (2013) apresentou resultados semelhantes, embora o enfoque do seu trabalho tenha sido a internacionalização da produção em Ciências Biológicas de uma instituição brasileira, a UFRGS. Dos 48 periódicos que mais publicaram artigos em Ciências Biológicas, 15 são editorados no Brasil, 11 procedem dos Estados Unidos da América, 11 são preparados na Holanda e oito são da Inglaterra. Argentina, Irlanda e Nova Zelândia tem um periódico cada. Também em sua dissertação, das 10 primeiras posições, o Brasil aparece em quatro, e os EUA em duas.

O inglês é o idioma que predomina entre as publicações. Dos 31 periódicos, ele é o idioma de 21 publicações. Dos outros 10 títulos, seis são editados em mais de um idioma, ou seja, multilíngues. O português está em três revistas, e uma é escrita em alemão. Verifica-se que países que não possuem o inglês como língua materna editoram seus periódicos nesse idioma. Segundo Vanz (2009), o inglês é considerado o idioma universal para a ciência, e a Web of Science possui tradição na indexação de periódicos neste idioma.

O Fator de Impacto e o Quartil[1] consultados nesse estudo são da edição de 2013 do *Journal Citation Reports*. O Fator de Impacto dos periódicos mais representativos é acima de 2,6, essas revistas estão classificadas no primeiro Quartil Q1 e englobam somente publicações internacionais.

Os três periódicos que reúnem o maior número de publicações são brasileiros. Isso demonstra certa relevância dos periódicos nacionais, mas ao

[1] O Quartil divide os dados que estão ordenados em quatro partes iguais e a medição dos Quartis das revistas é feita com base no Fator de Impacto divulgado pelo JCR. Dessa forma o Quartil permite a comparação dos periódicos que estão indexados na mesma categoria.

mesmo tempo, certa endogenia. Conforme Mello (1996), os periódicos nacionais mostram-se eficientes ao dinamizar e divulgar a ciência produzida aqui e também contam com a credibilidade da comunidade científica nacional. Por isso são os principais veículos escolhidos para disseminar o conhecimento dos pesquisadores brasileiros em Botânica.

A revista *Planta Daninha*, bilíngue, publicou a maior quantidade de trabalhos, 731 documentos, que representam 9,53% do total. Criada em 1978, ela é publicada pela Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas (SBCPD), lançando dois números por ano até 1998. Em 1999 alterou sua periodicidade e passou a ser quadrimestral, permanecendo assim até 2003 (SCIELO, 2015). Já em 2004 passou a publicar um fascículo a cada três meses. Indexada desde 2007 na WoS, seu FI é de 0,422, e está no Quartil 4.

Em segundo lugar está a *Acta Botanica Brasilica*, com 623 estudos (8,12%). Editada pela Sociedade Botânica do Brasil, seu lançamento foi em 1987 e desde 2013 só recebe manuscritos em inglês. Durante seus 10 primeiros anos, publicou dois fascículos ao ano; em 1998 começou a ser quadrimestral, ou seja, passou a publicar três fascículos por ano. No ano de 2001, a produção aumentou para quatro fascículos ao ano, tornando-se trimestral (SBB, 2015). O periódico está indexado na WoS desde 2008, seu FI é 0,553 e está posicionado no quarto Quartil. Segundo Scarano, De Toni e Amarante (2009), a *Acta* foi o primeiro periódico botânico brasileiro indexado no ISI, e os autores brasileiros são os seus principais citantes. A iniciativa de publicar só trabalhos em inglês desde 2013 poderá aumentar o FI e a visibilidade do periódico nos próximos anos.

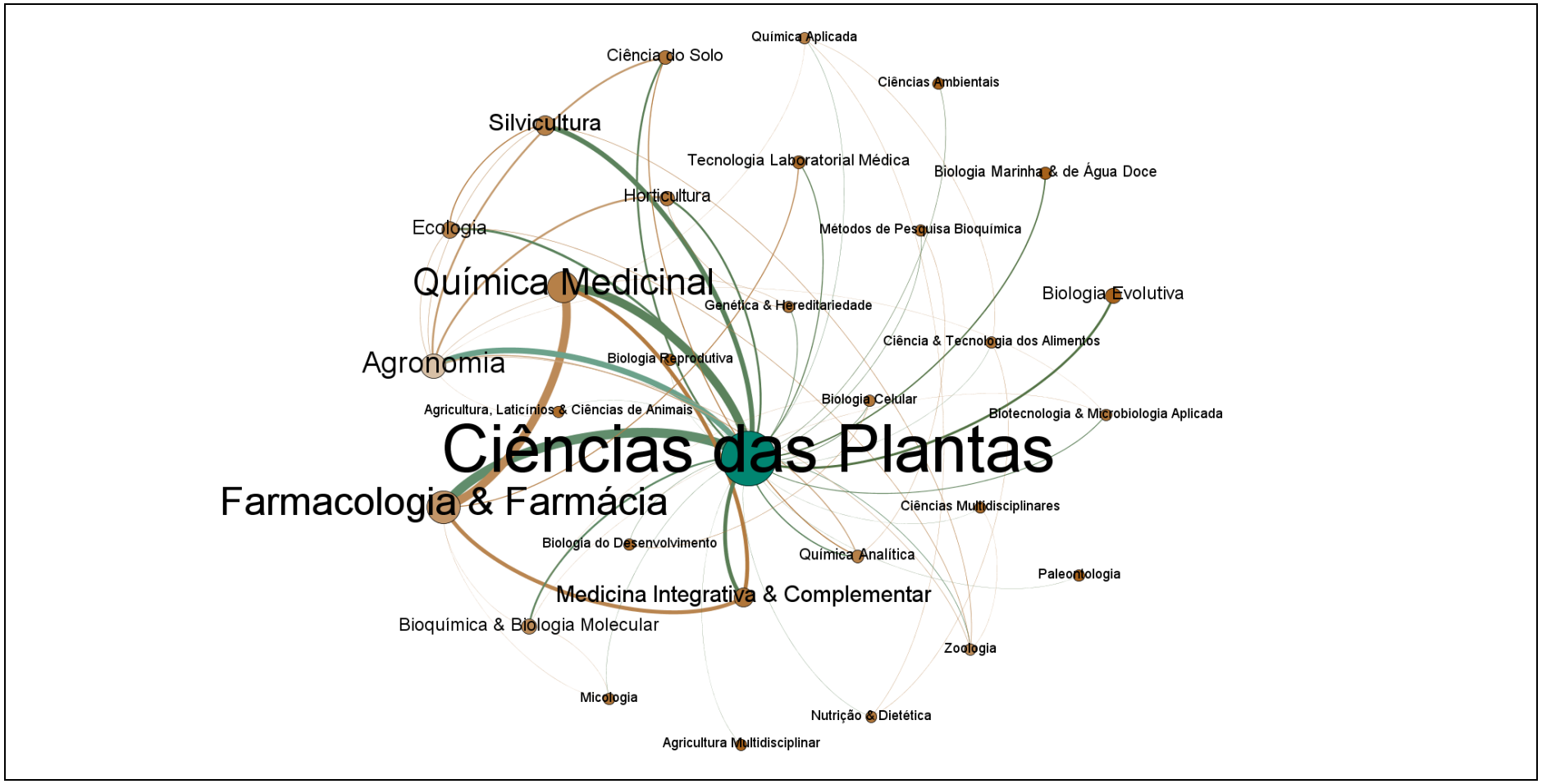
Ciência Florestal é o periódico mais recente, é editorado em português e foi lançado em 1991, a versão on-line é produzida desde 1995. A revista é publicada pelo Departamento de Ciências Florestais (DCFL) e pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Desde o seu lançamento até 1998, sua publicação era anual, em 1999 começou a lançar dois números por ano e em 2005 virou trimestral. Indexada pela base desde 2007, publicou 447 trabalhos (5,83%), tem o menor FI (0,244) das três revistas e apresenta-se no Quartil 4.

4.1.5 Áreas do Conhecimento Atribuídas aos Documentos

Todos os periódicos desta pesquisa estão classificados na categoria de assunto Ciências das Plantas da WoS, e o FI e o Quartil apresentado se referem a essa categoria. Além dessa, alguns periódicos também estão classificados em mais categorias de assunto, as quais englobam outras áreas do conhecimento. Em razão disso, cada documento herda a mesma classificação atribuída ao periódico em que está publicado e, por consequência, os números apresentados ao longo desta discussão não representam os totais.

A próxima figura mostra a categoria de assunto Ciências das Plantas, representando a Botânica, que classifica todos os 195 periódicos da pesquisa e suas ligações com as 30 categorias de assunto que representam outras áreas do conhecimento e que classificam uma parcela dos periódicos.

Figura 1: Áreas do Conhecimento atribuídas aos documentos brasileiros publicados entre 2007 e 2013 e indexados na categoria Ciências das Plantas da WoS.



Fonte: Dados da autora.

A figura retrata todas as categorias de classificação de assuntos que foram atribuídas aos periódicos e também a cada documento da pesquisa. A categoria Ciências das Plantas está localizada no centro da figura, representando a Botânica. A principal ligação é com a Farmacologia & Farmácia, área do conhecimento que classificou 1.122 (14,63%) trabalhos. Em segundo lugar vem a Química Medicinal, que classificou 1.005 (13,10%) estudos. A Agronomia é a terceira área do conhecimento que está mais relacionada com as Ciências das Plantas – 697 documentos (9,09%) foram classificados por ela. Esses relacionamentos são identificados no trabalho de Amarante (2011), no qual as especialidades pesquisadas pelos cientistas apresentam alta interdisciplinaridade entre a Botânica, a Agronomia, a Ecologia e a Química.

Ciências Florestais liga-se às Ciências das Plantas classificando 583 (7,60%) documentos. Medicina Integrativa e Complementar relaciona-se por meio de 462 (6,02%) artigos. As variações na quantidade de documentos classificados nas seguintes áreas: Ecologia, 280 (3,65%), Biologia Evolutiva, 274 (3,57%), Horticultura, 238 (3,10%), Ciências do Solo, 230 (3,00%) e Bioquímica & Biologia Molecular, 219 (2,86), foram pequenas.

Algumas dessas áreas também foram identificadas por Santin (2013), porém com porcentagens diferentes, tais como: Bioquímica & Biologia Molecular (14,09%), Farmacologia & Farmácia (12,09%) e Ciências das Plantas (07,08%). Em Vargas (2014), a análise foi das Ciências Agrárias no Brasil, e seu estudo apresentou a proeminência da produção científica em Agricultura, Ciências Veterinárias e Ciências das Plantas. Esses dois estudos mostram as ligações da Ciências das Plantas com áreas que também foram identificadas neste trabalho.

A imagem também exibe as ligações das áreas que não passam necessariamente pelas Ciências das Plantas, mas que estabelecem ligações independentes. A Farmacologia & Farmácia forma um núcleo de relacionamento com a Química Medicinal e a Medicina Integrativa & Complementar. A Agronomia forma um núcleo com a Silvicultura, as Ciências do Solo e a Horticultura.

4.1.6 Autores

Os 10 autores com maior número de publicações são identificados no quadro 3. São nove brasileiros e um indiano radicado em Goiânia, e a maioria deles exerce o seu trabalho vinculado a instituições de Ensino Superior.

Quadro 3: Autores mais produtivos na categoria Ciências das Plantas da WoS 2007-2013.

Autores	Docs.	Instituição	Bolsista CNPq
Antonio Alberto da Silva	103	UFV	1B
Evander Alves Ferreira	66	UFVJM	-
Leandro Galon	62	UFFS	-
Nand Kumar Fageria	58	Embrapa	-
Germani Concenço	56	Embrapa	-
Francisco Affonso Ferreira	54	UFV	-
Fabricio de Ávila Rodrigues	54	UFV	1D
Dagoberto Martins	53	UNESP	1D
Edivaldo Domingues Velini	47	UNESP	1D
Rubem Silverio de Oliveira Junior	46	UEM	-

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pela autora.

Dentre eles, oito trabalham em universidades e dois trabalham na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). O mais produtivo, Antonio Alberto da Silva, é autor de 103 documentos no período e é doutor em Solos e Nutrição de Plantas pela USP. Professor Titular da Universidade Federal de Viçosa, é bolsista em produtividade em pesquisa 1B do CNPq. Orienta no PPG de Fitotecnia e no PPG em Agroquímica da UFV. Seus principais temas de pesquisa são herbicida – interação herbicida ambiente e planta daninha – resistência a herbicidas, controle, competição e manejo integrado.

O segundo autor mais produtivo é Evander Alves Ferreira, pós-doutor em Fitotecnia pela UFV e em Produção Vegetal pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM). Professor do PPG em Produção Vegetal da UFVJM, atua nos seguintes temas: radiomarcados, cera epcuticular, resistência e herbicidas. Possui bolsa de pós-doutorado.

O terceiro autor com maior número de publicações é Leandro Galon. Ele é doutor e pós-doutor em Fitotecnia pela UFV. Docente e coordenador adjunto

do PPG em Ciência e Tecnologia Ambiental da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). Possui bolsa CNPq nível 2. Suas experiências de trabalho são nos seguintes temas: biologia e controle de plantas daninhas, manejo integrado de plantas daninhas, modelagem matemática voltada a cálculos de nível de dano econômico de plantas daninhas em culturas, entre outros. O pesquisador também é criador e líder do grupo de pesquisa Manejo Sustentável dos Sistemas Agrícolas.

Nand Kumar Fageria é o quarto pesquisador mais representativo. Sua graduação e mestrado foram feitos na Índia, seu doutorado na Bélgica e seu pós-doutorado nos EUA. Falecido em 2014, foi pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão sediada em Santo Antônio de Goiás - GO, atuando nos seguintes temas: arroz de terras altas, acidez do solo, arroz irrigado e feijão.

Autor de 56 documentos, Germani Concenço é doutor em Fitotecnia pela UFV e pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste em Dourados – MG. Suas pesquisas são em sistemas de produção sustentáveis e manejo integrado de plantas espontâneas.

O sexto autor é Francisco Affonso Ferreira, pós-doutor pela Purdue Universitity, EUA. Professor titular aposentado da UFV, atuou nos seguintes temas: herbicidas, plantas daninhas, manejo, controle e seletividade. Sócio Emérito e Sócio Honorário da SBCPD, também foi editor chefe, de 2000 até 2014, do periódico *Planta Daninha*.

Dos outros quatro pesquisadores, dois atuam na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), um trabalha na UFV e o outro na Universidade Estadual de Maringá (UEM). Desses, os dois que atuam na UNESP fizeram sua formação nela. Os outros dois, apesar de não atuarem na mesma instituição, são oriundos da UFV. Apenas Fabricio de Ávila Rodrigues não tem envolvimento direto com plantas daninhas, os demais têm seus estudos focados nessa temática.

O alto número de cientistas trabalhando com plantas daninhas indica um dos motivos pelos quais a revista *Planta Daninha* está em primeiro lugar entre os periódicos preferidos pelos autores. Entre os 10 cientistas identificados, apenas três não trabalham diretamente com essa temática. Além disso, a maioria é oriunda de formação, mestrado ou doutorado, da UFV. São sete

pesquisadores oriundos dessa instituição, dois são da UNESP e um realizou seus estudos inteiramente no exterior.

4.1.7 Instituições

As principais instituições de filiação dos documentos da pesquisa são brasileiras. Entre as 16 com o maior número de publicações, 14 são universidades. De todas as 16, 10 são universidades federais, quatro universidades estaduais e um instituto de pesquisas. A restante é a Embrapa, vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Tabela (2).

Tabela 2: As 16 instituições com maior número de documentos brasileiros publicados entre 2007 e 2013 e indexados na categoria Ciências das Plantas da WoS.

Instituição	Nº Doc.	%
Univ São Paulo USP	1466	19,12
Embrapa	1115	14,54
Univ Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho UNESP	1082	14,11
Univ Fed Viçosa UFV	1054	13,74
Univ Fed Rio Grande Sul UFRGS	655	8,54
Univ Estadual Campinas UNICAMP	639	8,33
Univ Fed Paraná UFPR	494	6,44
Univ Fed Santa Maria UFSM	477	6,22
Univ Fed Rio de Janeiro UFRJ	421	5,49
Univ Fed Minas Gerais UFMG	376	4,90
Univ Brasília UNB	355	4,63
Univ Fed Pernambuco UFPE	346	4,51
Univ Fed Santa Catarina UFSC	346	4,51
Univ Estadual Maringá UEM	337	4,39
Univ Fed Ceará UFC	301	3,92
Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro JBRJ	180	2,35
Total	7669	100,00

Fonte: WoS. Elaborado pela atora.

A instituição com o mais elevado número de documentos é a USP, autora de 1.466 (19,12%) publicações. Seu programa de pós-graduação em Botânica foi criado em 1970 e é um dos mais antigos do país. O corpo docente é composto por 30 pesquisadores (USP, 2015b) e todos aparecem como

autores de trabalhos nessa pesquisa, o que comprova a forte atuação dessa instituição na produção científica.

A Embrapa aparece como autora em 1.115 (14,54%) documentos, em segundo lugar no *ranking*. Diferente do que ocorre nas universidades, em que os professores dividem seu tempo entre docência, extensão e gestão, os pesquisadores dedicam-se especialmente à pesquisa e ao desenvolvimento de novos conhecimentos. Ela não dispõe de programas de pós-graduação, mas investe em programas em parceria com a CAPES, que estimulam projetos de pesquisa no Brasil se valendo da infraestrutura disponível em instituições de ensino e unidades de pesquisa da Embrapa (CAPES,2014b). Esses fatores contribuem para que sua produção de documentos seja expressiva.

A Unesp, onde trabalham dois dos pesquisadores entre os 10 mais representativos desse trabalho, produziu 1.082 (14,11%) artigos. Essa instituição tem dois PPGs em Botânica, um na cidade de Botucatu, PPG em Botânica, e outro em Rio Claro, PPG em Ciências Biológicas, área de Biologia Vegetal. No entanto, os dois pesquisadores que aparecem no Quadro 3 não são pesquisadores desses programas. Dagoberto Martins é docente no PPG em Agronomia – Produção Vegetal da Unesp em Jaboticabal, e Edivaldo Domingues Velini é docente no PPG em Agronomia – Agricultura em Botucatu. As pesquisas realizadas em Agronomia por esses profissionais permitem entender a proximidade dessa área com as Ciências das Plantas observada na Figura 1.

A UFV também emprega três dos 10 principais pesquisadores e é responsável por 1.054 (13,74%) publicações. O PPG em Botânica inaugurou suas atividades em 1995 e foi o primeiro nessa área em Minas Gerais (UFV, 2015), iniciando a formação de cientistas botânicos nesse estado. Os 15 orientadores desse PPG são responsáveis pela autoria de vários trabalhos. Contudo, os três pesquisadores apontados no Quadro 3 lecionam em outros cursos. Antônio Alberto da Silva é docente no PPG em Fitotecnia, e Francisco Afonso Ferreira, hoje aposentado, colaborou nesse programa até janeiro de 2015. Já Fabrício de Ávila Rodrigues é professor do PPG em Fitopatologia e do PPG em Fisiologia Vegetal.

No estudo de Vargas (2014), a USP lidera o *ranking* de produtividade, a Unesp aparece em segundo, a Embrapa em terceiro e a UFV em quarto lugar. Essas instituições estão ligadas historicamente ao ensino e a pesquisa científica nacional. Por serem entidades com longa trajetória em pesquisa, os altos desempenhos delas se relacionam à quantidade de artigos publicados pelos seus pesquisadores em coautoria, bem como a elas serem editoras de importantes publicações.

A UFRGS, em quinto lugar com 655 (8,54%) documentos, fundou o primeiro PPG em Botânica do Brasil em 1969. Sua criação foi realizada a partir da iniciativa dos docentes do antigo Instituto de Ciências Naturais. O curso tinha duas áreas de concentração: Botânica Sistemática e Ecologia Vegetal. Hoje, suas áreas de concentração são em: Taxonomia Vegetal, Fisiologia Vegetal, Morfologia Vegetal e Ecologia Vegetal. Seu corpo docente dispõe de 25 profissionais autores de muitas publicações recuperadas nessa pesquisa. Em seus 46 anos de existência, já teve mais de 228 dissertações de mestrado e 73 teses de doutorado defendidas (UFRGS, 2014).

Outra instituição antiga é o JBRJ, o jardim botânico mais antigo e também um dos mais importantes do Brasil. Foi criado em 1808 com o nome de Horto Real com o objetivo de cultivar chá para exportação (SCHWARTZMAN, 2001). Em 1930 foi lançada a *Rodriguésia*, publicação com o objetivo de disseminar a ciência produzida na instituição e que existe até hoje. A entidade conta, desde 2001, com a Escola Nacional de Botânica, que oferece cursos de pós-graduação nas áreas de concentração em Diversidade Vegetal e Ecologia de Ecossistemas Neotropicais (JBRJ, 2014).

Os resultados obtidos se assemelham com aqueles apresentados pela Fapesp (2010), em que as instituições responsáveis pela maior produção científica do país são públicas e mais concentradas na região sudeste. Segundo os indicadores Fapesp, as contribuições para a produção científica brasileira entre 2002 e 2006 foi de (25,5%) USP, (10,1%) Unicamp, (8,7%) UFRJ, (7,3%) Unesp, (5,8%) UFRGS. Todas listadas entre as 15 mais produtivas neste trabalho.

4.2 COLABORAÇÃO CIENTÍFICA EM CIÊNCIAS DAS PLANTAS

Os resultados referentes à colaboração científica são apresentados apoiados nos dados dos documentos da pesquisa. A análise de coautoria permitiu identificar a colaboração entre os autores, as instituições e os países. O número de autores por trabalho é apresentado. As relações entre as 33 instituições mais produtivas são demonstradas. Também é exibida a cooperação entre o Brasil e 96 países.

4.2.1 Colaboração entre Autores

A partir da análise de colaboração por documentos, se observa que as Ciências das Plantas é caracterizada por vários cientistas trabalhando em conjunto. A tabela a seguir mostra o número de autores por documento na área.

Tabela 3: Quantidade de autores vinculados aos documentos brasileiros publicados entre 2007 e 2013 e indexados na categoria Ciências das Plantas da WoS.

Quantidade de autores	N.Docs	%
Um autor	173	2,26
Dois autores	953	12,47
Três autores	1366	17,81
Quatro autores	1289	16,81
Cinco autores	1155	15,06
Seis autores	992	12,94
Sete autores	597	7,78
Outo autores	453	5,91
Nove autores	244	3,18
Dez autores	171	2,23
Onze autores	109	1,42
Doze autores	52	0,68
Treze autores	34	0,44
Quatorze autores	20	0,26
Quinze autores	9	0,12
Dezesseis autores	9	0,12
Dezessete autores	14	0,18
Dezoito autores	5	0,07
Dezenove ou mais autores	24	0,31
Total	7669	100,00

Fonte: WoS. Elaborado pela autora

Do total de 7.669 documentos da pesquisa, apenas 173 documentos (2,26%) tiveram autoria única. Entretanto, a coautoria foi constatada em 7.496 documentos, que equivalem a 97,74% do total de trabalhos. Os documentos produzidos por dois autores somaram 953 artigos, 12,47% do total. Há um salto para 1.366 (17,81%) publicações com três autores, sendo esse o número mais expressivo. Em vista disso, a pesquisa apontou uma dinâmica de trabalho bastante colaborativa nessa área.

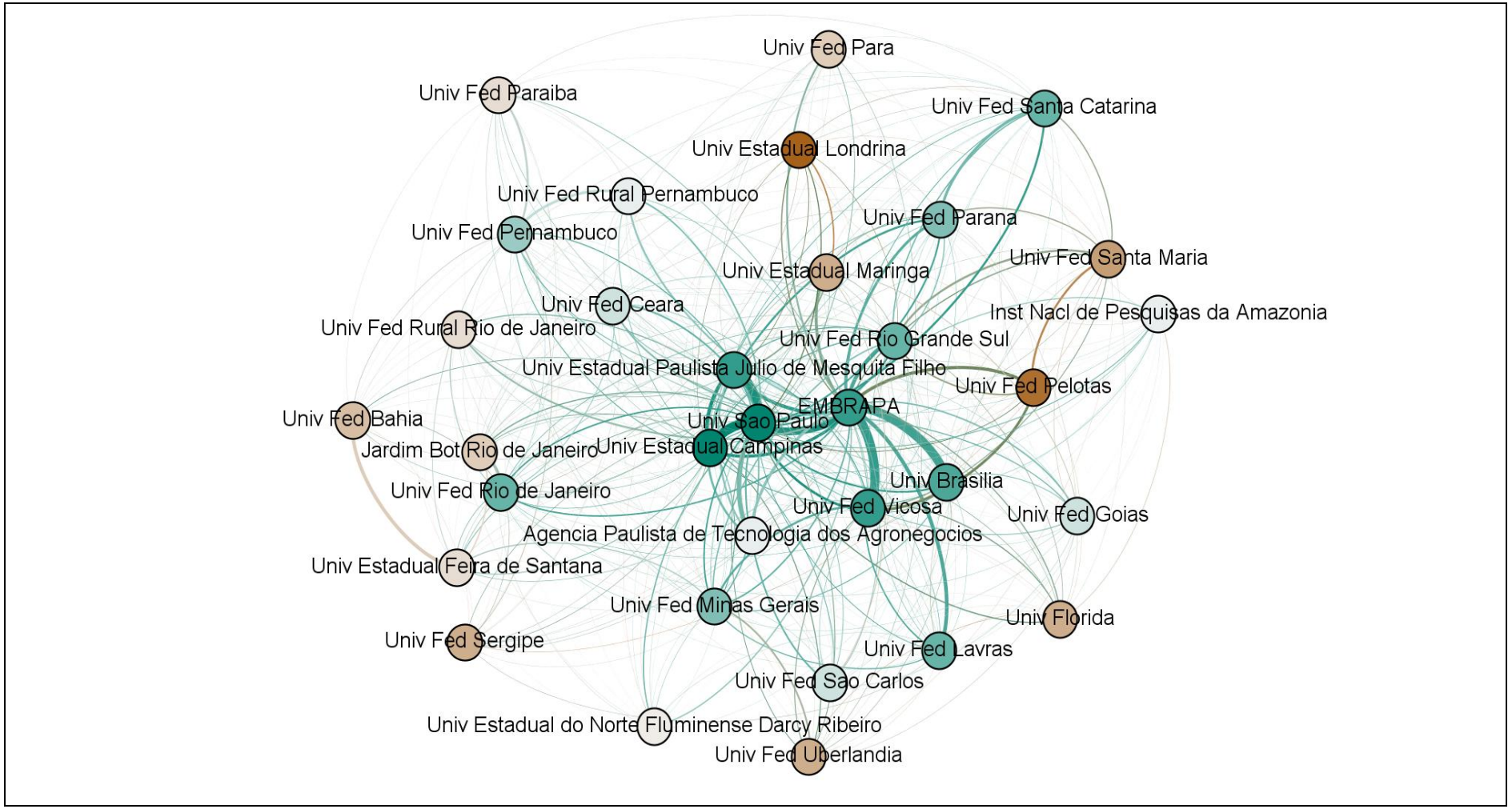
De acordo com Vanz e Stumpf (2010), a interdisciplinaridade da Ciência acaba impondo relacionamentos entre pesquisadores de diversas áreas. As Ciências das Plantas é uma área que demonstrou alta interdisciplinaridade com outras áreas, e isso impulsiona a colaboração científica. Além disso, os artigos publicados em parceria obtêm maior visibilidade.

O estudo de Queiroz (1975) apresentou 51,4% dos trabalhos reunidos pela Bibliografia Brasileira de Botânica referentes aos anos de 1971 e 1972, foram feitos em coautoria, sendo eles escritos por pesquisadores ativos e grupos de colaboradores que pesquisam tópicos específicos em Botânica. Comparando esse percentual com aquele observado neste estudo (97,74%) observa-se um aumento significativo da colaboração na área nas últimas décadas.

4.2.2 Colaboração entre Instituições

A colaboração entre instituições é observada na figura 2. Ela retrata as 33 instituições mais produtivas da pesquisa e suas relações interinstitucionais.

Figura 2: Instituições brasileiras mais produtivas nos documentos brasileiros publicados entre 2007 e 2013 e indexados na categoria Ciências das Plantas da WoS.



Fonte: WoS. Elaborado pela autora.

Entre as instituições, 32 são nacionais e uma é internacional. A Universidade da Flórida, nos EUA, país com o maior nível de colaboração com o Brasil, comprova o estreito relacionamento nas pesquisas brasileiras em Ciências das Plantas com esse Estado. A Universidade da Flórida colabora com a USP, a UFV e a Embrapa; essa colaboração com as instituições brasileiras denota as parcerias existentes entre os pesquisadores. Segundo a Embrapa (2010?), a empresa tem um espírito global que vem construindo uma rede de cooperação internacional, atuando em todos os continentes e mantêm parcerias com algumas das principais instituições e redes de pesquisa do mundo. Por isso o seu estreito relacionamento com entidades internacionais.

Quatro instituições são as mais produtivas e lideram o *ranking* com o maior número de trabalhos publicados. São elas: a USP, a Embrapa, a Unesp e a UFV. A partir da figura, verifica-se que existe um alto nível de colaboração entre elas, visto que suas linhas de ligação são mais espessas, evidenciando as diversas vezes em que os pesquisadores desses locais trabalharam em conjunto. Os agrupamentos entre as instituições paulistas (APTA, Unesp, USP, Unicamp) e as instituições mineiras (UFV, UFLA, UFMG) encontrados em (VARGAS, 2014) também são visualizados nesta pesquisa.

Constata-se a existência de um núcleo forte de colaboração entre as instituições do estado de São Paulo. A USP, conjuntamente com a Unesp e a Unicamp formam uma forte rede de colaboração. Essas universidades tem uma consolidada história no desenvolvimento de pesquisas em Botânica. Tanto a USP quanto a Unicamp possuem os mais antigos e bem conceituados Programas de Pós Graduação em Botânica do país. Além disso, essas parcerias entre as universidades paulistas ocorrem devido à adoção de políticas estaduais que apoiam a colaboração por intermédio de financiamento de projetos que visam à integração entre grupos de pesquisa, universidades e institutos (FAPESP, 2005).

Universidades geograficamente próximas também demonstram maior colaboração. É o caso da parceria existente entre a Universidade Estadual de Londrina e a Universidade Estadual de Maringá, situadas em torno de 100 km de distância uma da outra. Da mesma maneira, pouco mais de 100 km separam a Universidade Federal da Bahia e a Universidade Estadual de Feira

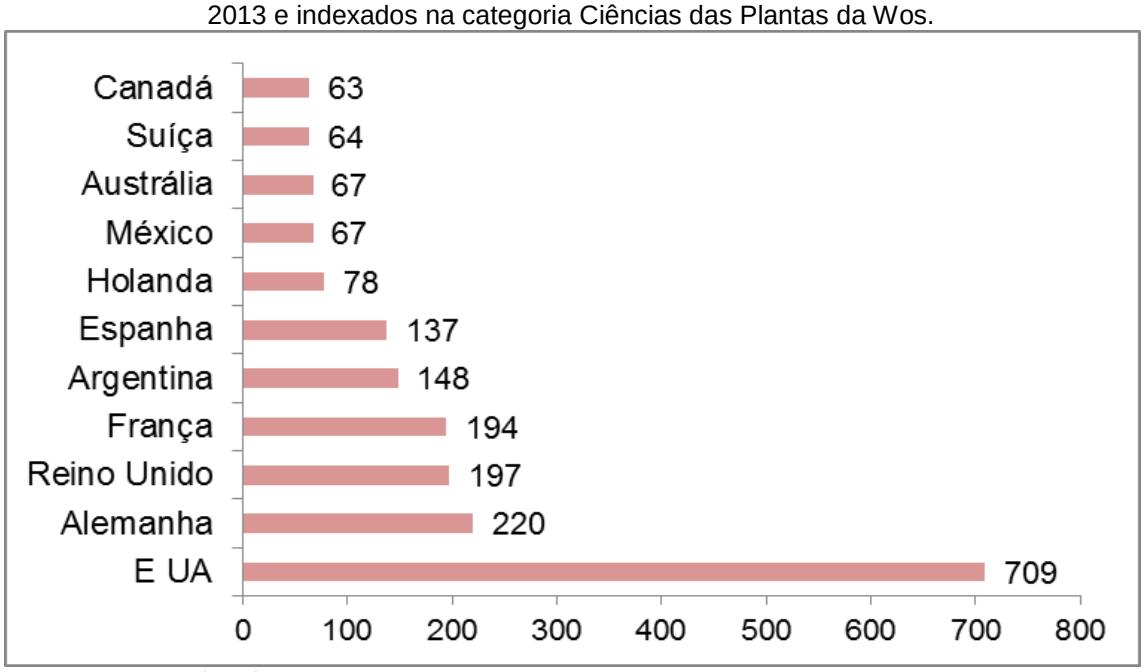
de Santana. A Universidade Federal de Santa Maria e a Universidade Federal de Pelotas são duas universidades gaúchas com cerca de 300 km de distância que igualmente exibem colaboração. O trabalho de Vanz (2009) salientou a predominância do fator geográfico na escolha dos parceiros das instituições do Nordeste e nas do estado de Minas Gerais.

As universidades com menor número de colaboração interinstitucional da figura estão mais distantes do centro e aparecem já com uma coloração diferente das universidades de maior colaboração e centrais. A Universidade Federal do Pará, a Universidade Federal da Paraíba, a Universidade Federal da Bahia, a Universidade Federal de Sergipe e a Universidade Federal de Uberlândia estão localizadas na periferia da figura.

4.2.3 Colaboração entre Países

Muitos países colaboraram com o Brasil, ao todo foram identificadas 96 nações. Os 11 países que mais colaboraram com o Brasil e que tiveram mais de 63 documentos escritos em coautoria são mostrados no próximo gráfico.

Gráfico 3: Países que mais colaboraram com o Brasil nos documentos publicados entre 2007 e 2013 e indexados na categoria Ciências das Plantas da Wos.



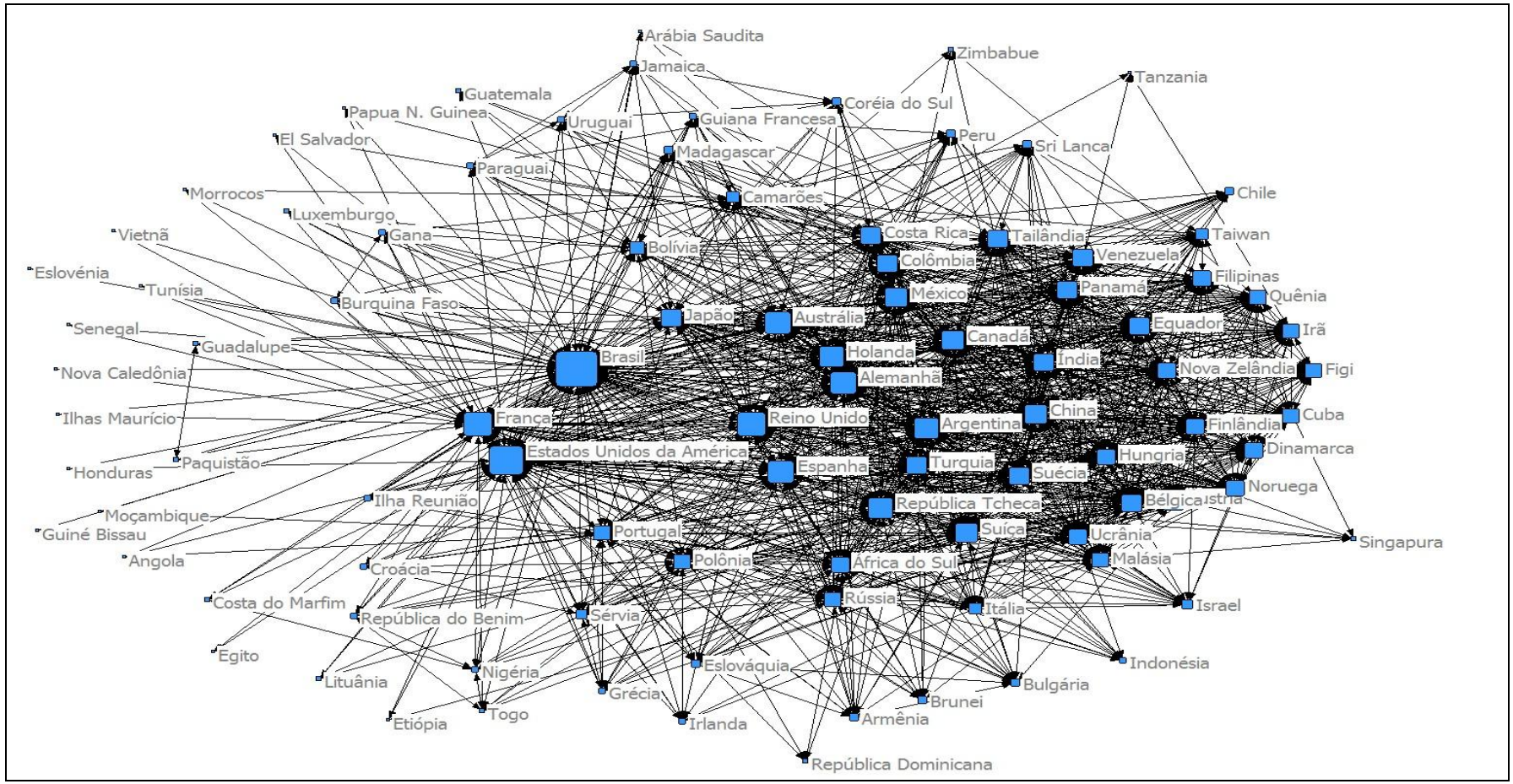
Fonte: WoS. Dados da autora.

Os Estados Unidos da América (EUA) possuem o maior número de documentos escritos com o Brasil, são 709 trabalhos em Ciências das Plantas. O alto índice de colaboração com os Estados Unidos da América também é identificado no trabalho de Vargas (2011), dado que os pesquisadores gaúchos têm maior interesse em publicar em revistas norte-americanas em Ciências Agrárias, já que o país é líder em produção científica nessa área. O interesse dos pesquisadores brasileiros em trabalhar com os EUA é devido a proximidade das Ciências das Plantas com a Agronomia e ao elevado número de pessoas trabalhando no desenvolvimento de pesquisas de ponta nessa área.

A Alemanha possui 220 trabalhos em colaboração com o Brasil. O Reino Unido, que engloba a Inglaterra, a Escócia, o País de Gales e a Irlanda, tem 197 documentos escritos em parceria com os brasileiros. São 194 estudos realizados entre pesquisadores franceses que trocam conhecimento com os pesquisadores daqui. A Argentina, país onde ocorreu a 2ª Reunião Sul-Americana de Botânica (MELLO FILHO; PEIXOTO, 2013), produziu 148 trabalhos em coautoria com brasileiros. São 137 documentos publicados entre a Espanha e o Brasil. Segundo a FAPESP (2010), existem acordos de cooperação técnica entre o Brasil e esses países há muitos anos, são eles: EUA (1950), França e Portugal (1968), Argentina (1980), Espanha (1992), Alemanha (1996), Reino Unido (1997), entre outros.

Com o auxílio do *software* Ucinet, foi possível a elaboração de uma rede que possibilita a visualização da colaboração entre o Brasil e os 96 países identificados na pesquisa.

Figura 3: Rede de países que colaboraram com o Brasil nos documentos publicados entre 2007 e 2013 e indexados na categoria Ciências das Plantas da WoS.



Fonte: WoS. Elaborado pela autora.

O Brasil encontra-se centralizado na figura e suas ligações com os países ao seu redor são visualizadas nela. Ao lado direito do Brasil estão os países que mais colaboram com ele. Os EUA, a Alemanha, o Reino Unido, a França, a Argentina estão mais próximos, dado que colaboraram em mais de 100 trabalhos e estão envoltos em um emaranhado de ligações mais escuro. Isso porque a figura mostra não só as ligações bilaterais, ou seja, aquelas entre o Brasil e mais um país, mas também as ligações entre os diversos países, multilaterais. Os maiores parceiros do Brasil apontados em Scarano, De Toni e Amarante (2009), também foram os EUA, a Alemanha e a Argentina,

O lado esquerdo mostra um número menor de ligações que configuram um documento de determinado país em colaboração com o Brasil. Por isso verificam-se mais espaços em branco, já que o número de ligações é menor. Nessa parte ficam evidentes os casos em que três países trabalharam em conjunto, as ligações do Brasil com uma nação e desta com mais um país. É o caso da Nova Caledônia, território anexado pela França e que tem uma ligação com a França e outra com o Brasil.

Do total dos documentos, o Brasil apresenta o maior percentual de suas publicações, 76,00%, sem colaboração internacional. Em relação ao número de países por artigo que o Brasil colabora, a colaboração do Brasil e mais um país é de 18,27%. Bem abaixo está a colaboração com mais dois países, representando apenas 3,96%. Ainda menor é a colaboração existente entre o Brasil e mais três países, 1,03%. Já a colaboração com uma quantidade maior de países envolvidos não chega a somar 1% (Tabela 4).

Tabela 4**:** Colaboração dos países com o Brasil nos documentos publicados entre 2007 e 2013 e indexados na categoria Ciências das Plantas da WoS.

Autor	Artigos	%
Brasil	5821	76,00
Brasil + 1 país	1399	18,27
Brasil + 2 países	303	3,96
Brasil + 3 países	79	1,03
Brasil + 4 países	23	0,30
Brasil + 5 países	11	0,14
Brasil + 6 países	3	0,04
Brasil + 7 países	2	0,03
Brasil + 8 países	1	0,01
Brasil + 9 países	5	0,07
Brasil + 10 países	3	0,04
Brasil + 11 países	1	0,01
Brasil + 12 países	2	0,03
Brasil + 13 países	1	0,01
Brasil + 14 países	1	0,01
Brasil + 15 países	1	0,01
Brasil + 17 países	2	0,03
Brasil + 33 países	1	0,01
Total	7659	100,00

Fonte: WoS. Elaborado pela autora.

Esses percentuais são semelhantes aos relatados no estudo de Vanz (2009), onde entre os anos de 2004 e 2006 houve crescimento no número de artigos publicados somente pelo Brasil. O percentual das publicações brasileiras foi de 69,7%, a colaboração com mais um país foi de 22,8%, e, com mais dois países, 4,7%. Além disso, a autora diz que o fato da colaboração brasileira com outras nações ser pequena é o oposto do que a ciência mundial demonstra, visto que a colaboração entre países cresce mais do que aquelas entre as instituições nacionais. Aqui no Brasil se observa que a colaboração internacional é estável, no entanto a colaboração entre autores e instituições vem crescendo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise da categoria Ciências das Plantas da base de dados Web of Science por ser mais próxima da área do conhecimento Botânica demonstrou-se adequada neste estudo. Os 7669 documentos recuperados entre 2007 e 2013 atestaram a aproximação entre a área Botânica e a categoria WoS Ciência das Plantas.

Ao longo do período, o número de publicações cresceu 130,88%, com média de 15,2% ao ano, iniciando com 138 e finalizando com 1473 documentos. Houve dois picos de aumento no número de documentos indexados na base, o primeiro foi entre 2007 e 2008, com um crescimento de 31,01%, e o outro entre 2011 e 2012, com 21,34%.

As publicações foram escritas em inglês, português, espanhol e francês. No entanto, o inglês predominou em mais de 76,80% documentos, visto seu atual *status* como língua franca da ciência. O artigo científico foi o tipo de documento preferido pelos pesquisadores para comunicar suas descobertas. Somente eles somam 87,75% das publicações, os demais tipos somam 12,25%.

As publicações foram concentradas em 31 periódicos que reuniram 5.289 trabalhos (67,96%). A maioria deles é editorado no exterior e em inglês, o que configura uma certa internacionalização da área. Entretanto, o periódico com maior número de documentos publicados é a revista brasileira *Planta Daninha*, com artigos em português e em inglês. A revista *Acta Botânica Brasilica*, editada em inglês desde 2013, e a *Ciência Florestal*, editada em português, ocupam o segundo e o terceiro lugar, respectivamente.

Quanto às relações com outras áreas do conhecimento, observaram-se 30 ligações. O laço entre as Ciências das Plantas e a Farmacologia e Farmácia foi o mais forte. A Química Medicinal, em segundo lugar, representa a necessidade dos conhecimentos desse campo para a formulação de novos remédios. Em terceiro lugar vem a Agronomia e seus relacionamentos com as demais áreas, comprovando a interdisciplinaridade das Ciências das Plantas.

A maior parte dos autores mais produtivos dedicam seus estudos às plantas daninhas, publicando no periódico *Planta Daninha*. Eles também

estudaram na mesma instituição, a UFV, e por isso são responsáveis pela formação de um forte grupo de produção de conhecimento nessa temática. O principal autor, Antonio Alberto da Silva, publicou mais de 103 trabalhos e é professor titular da UFV.

As instituições mais produtivas são a USP, a Embrapa e a Unesp. A Embrapa é encontrada em todos os estados, no entanto ambas as universidades líderes no *ranking* estão localizadas no estado de São Paulo. Em relação às 15 instituições mais produtivas, todas são públicas e dentre elas estão a UFRGS, com o programa de pós-graduação em Botânica mais antigo do país, e o JBRJ, com mais de 200 anos de história.

Em relação à colaboração, 97,74% do total das publicações são escritas em coautoria, comportamento esperado das Ciências das Plantas visto histórico de colaboração e interdisciplinaridade com outros campos do saber. Ademais, a coautoria tende a aumentar a visibilidade e o fator de impacto dos documentos; a maior parte dos trabalhos foi escrita entre três autores (17,81%).

As instituições mais produtivas também são as mais colaborativas. A USP, a Embrapa, a Unesp e a UFV estão no topo dos *rankings* tanto de produção quanto de colaboração. Todas elas são sediadas na Região Sudeste do Brasil. As universidades paulistas possuem uma forte colaboração, evidenciando os efeitos positivos causados pelos incentivos em pesquisa oferecidos pela política estadual. As universidades geograficamente próximas estabelecem maiores níveis de colaboração entre si.

Na colaboração internacional, foi detectado um maior nível de colaboração com EUA; 709 documentos foram escritos em parceria com cientistas norte-americanos. As relações colaborativas são maiores com as nações europeias e menores com as latino americanas, africanas e asiáticas. Apesar do Brasil ter menos colaboração com os países latino-americanos, a Argentina é exibida na quinta posição e o México em oitava entre os países com maior ligação com o Brasil. No entanto, o nível de colaboração internacional do Brasil ainda é baixo se comparado ao comportamento da Ciência mundial, pois apenas 18,27% do total de documentos foram publicados entre o Brasil e mais um país.

Este estudo apresentou somente dados obtidos pela Web of Science, e futuros trabalhos podem ser realizados com outras bases de dados com o objetivo de obter um panorama completo da produção e da colaboração científica da Botânica brasileira. Alguns periódicos indexados na WoS e citados nesta pesquisa merecem ter o seu desempenho acompanhado tendo em vista análises que identifiquem o desenvolvimento científico da área.

REFERÊNCIAS

AMARANTE, C. Professores/ pesquisadores da pós-graduação em Botânica no Brasil: análises métricas de produtividade. **Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação**, João Pessoa, v. 4, n. 1, 2011. Disponível em: <http://inseer.ibict.br/ancib /index.php/tpbci/article/viewFile/50/87>. Acesso em: 12 set. 2014.

BOLD, H. C. **O reino vegetal:** textos básicos de biologia moderna. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1988. 189 p., p. ilust. Coordenação Mário Guimarães Ferri. Tradução Antonio Lambert.

BUCKUP, LUDWIG. **Botânica.** Porto Alegre: Gráfica e Editora do Professor Gaúcho Ltda, [1978?]

CAFÉ, L.; BRASCHER, M. Organização da Informação e Bibliometria. **Encontros Bibli**: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**,** Florianópolis, n. esp. p. 54-75, 1º sem. 2008.

COSTA, J. G. da; VANZ, S. A. de S. Indicadores da produção científica e co-autoria: análise do Departamento de Ciências da Informação da UFRGS. **Enc. Bibli:** revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, Florianópolis,** v. 17, n. 33, p. 97-115, jan./abr. 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/view/1518-2924.2012 v17n33p97>. Acesso em: 15 out. 2014.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES). **Relação de Cursos Recomendados e Reconhecidos.** Brasília, 2015a. Disponível em: <http://conteudoweb.capes.gov. br/ conteudoweb/ProjetoRelacaoCursosServlet?acao=pesquisarAreaAvaliacao#>. Acesso em: 20 abr. 2015.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES). 2014b. **Programa CAPES-Embrapa.** Disponível em: <http://www.capes.gov.br/bolsas/programas-especiais/capes-embrapa>. Acesso em: 08 jun. 2015.

CONSELHO NACIONAL DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO (CNPq). **Áreas do Conhecimento – Ciências Biológicas.** 2014. Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/web/dgp/ciencias-biologicas>. Acesso em: 16 out. 2014.

DE TONI, K. L. G.; MANTOVANI, A.; AMARANTE, C. V. G. Análise da Rodriguésia ao longo de sua trajetória de publicação científica em Botânica. **Rodriguésia** v. 60, n.3, p.467-746. 2009. Disponível em: <http://rodriguesia. jbrj.gov.br/FASCICULOS/rodrig60_3/049-09.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2014.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Atuação-internacional.** Brasília, [2010?]. Disponível em: https://www. embrapa.br/atuacao-internacional.> Acesso em: 30 maio 2015.

FÉLIX, A.; SANTOS, M. J. V. C.; MELLO, P.M.A.C. Vida Média da Literatura de Botânica: um estudo bibliométrico para medir a obsolescência da literatura. In: Seminário Nacional de Bibliotecas Universitárias – SNBU. **Anais eletrônicos...** Campinas, 2008. Disponível em: <http://www.sbu.unicamp. br/s nbu2008 /anais/site/ pdfs/9.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2014.

FLORES, A. B.; SANTIN, D. M.; VANZ, S. A. S. Produção científica brasileira indexada na categoria Ciências das Plantas da WoS. In: Encontro Brasileiro de Bibliometria e Cientometria, 4º., 2014, Recife. **Anais eletrônicos...** Recife: UFPE, 2014. Disponível em: <http://www.brapci.inf.br/_repositorio/ 2014/05/pdf_90d0716246_0014405.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2014.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO (FAPESP). Análise da produção científica a partir de indicadores bibliométricos. In:_____. **Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação em São Paulo 2004.** São Paulo: FAPESP, v. 1, cap. 5, 2005. Disponível em: <http://www. fapesp.Br/in dicadores2004/volume1/cap05vol1.pdf>. Acesso em: 15 maio 2015.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO (FAPESP). Análise da produção científica a partir de publicações em periódicos especializados. In: _____. **Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação em São Paulo 2010.** v. 1. cap.4. Disponível em: <http://www.fapesp.br/6479>. Acesso em: 20 out. 2013.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. Disponível em: <http://www.proppi.uff.br/turismo/sites/default/files/ como_ elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf>. Acesso em: 27 abril 2014.

GUEDES, V. L. S.; BORSCHIVER, S. Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica. In: CINFORM – ENCONTRO NACIONAL DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 6., 2005, Salvador. **Anais...** Salvador: ICI/UFBA, 2005. Disponível em: <http://www.feg.unesp.br/~ fmarins/seminarios/Material%20de%20Leitura/Bibliometria/Artigo%20 Bibliometria%20-%20Ferramenta%20estat%EDstica%20 VaniaLSGuedes.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2015.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO (JBRJ). História. **A produção científica ao alcance de leigos.** 2014. Disponível em: <http://www.jbrj.gov.br /jardim/historia JBRJ 2014>. Acesso em 23 maio 2015.

LETA, J.; CRUZ, C. H. de B. A Produção Científica Brasileira. In: VIOTTI, E. B.; MACEDO, M. de M. (Org.). **INDICADORES DE CIÊNCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO BRASIL.** Campinas: Editora da Unicamp, 2003. p. 121-168.

LONGHI-WAGNER, HILDA MARIA. A situação da Pós-graduação em Botânica no sul do Brasil. **Caderno de Pesquisa**, série Botânica, Santa Cruz do Sul, v. 12, n.1, p. 95-98, 2000.

MAIA, M. F. S.; CAREGNATO, S. E. Co-autoria como indicador de redes de colaboração científica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 13, n. 2, p. 18-31, 2008. Disponível em: <http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/215/471>. Acesso em: 09 jun. 2015.

MALTRÁS BARBA, B. **Los indicadores bibliométricos:** fundamentos y aplicación al análisis de la ciência. Madri: Trea, 2003.

MEADOWS, A. J. **A comunicação científica**. Brasília: Briquet de Lemos, 1999.

MELLO, P. M. A. C. de. A citação bibliográfica no contexto da comunicação: um estudo exploratório na área da Botânica. **Ciência da Informação,** Brasília, DF**,** v. 25, n. 3, 1996. Disponível em: <http://revista.ibict.br/ciinf/index. php/ciinf/article/view/464>. Acesso em: 12 nov. 2014.

MELLO FILHO, Luiz Emygdio de; PEIXOTO, Ariane Luna. Sociedade Botânica do Brasil: memórias de seu nascimento. In:_____. **Trajetória da Sociedade Botânica do Brasil em 50 anos:** resgate da memória dos seus congressos. Org. BARRADAS, M.; NOGUEIRA, E. Brasília: SBB, 2013. p. 23-37.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). 1998. Primeiro relatório nacional para a Convenção sobre Diversidade Biológica. Ministério do Meio Ambiente (MMA), Brasília. Disponível em:<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/convencao-da-diversidade-biologica/relatorios-brasileiros/item/7926>. Acesso em: 28 set. 2014.

MENEGHINI, Rogério; PACKER, Abel L. Is there science beyond English? **EMBO Reports**, Oxford, v.8, n.x, p.112-116, 2007. Disponível em: <http://embor.mbopress.org/content/8/2/112>. Acesso em: 15 maio 2015.

MUELLER, S.P.M. A ciência, o sistema de comunicação científica e a literatura científica. In:_____ **Fontes de informação para pesquisadores e profissionais.** Org. CAMPELLO, B.S; CENDRÓN, B.V; KREMER, J. M.O, 2000a.

MUELLER S.P.M. O periódico científico. In:_____ **Fontes de informação para pesquisadores e profissionais.** Org. CAMPELLO, B.S; CENDRÓN, B.V; KREMER, J. M.O, 2000b.

MUGNAINI, R; JANNUZZI, P. M.; QUONIAM, L. Indicadores bibliométricos da produção científica brasileira: uma análise a partir da base Pascal. **Ciência da Informação,** Brasília, v. 33, n. 2, p. 123-131, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/ pdf/ci/v33n2/a13v33n2.pdf>. Acesso em: 10 out. 2014.

MUGNAINI, Rogério; LEITE, P; LETA, J. Fontes de informação para análise de internacionalização da produção científica brasileira. **Ponto de Acesso**, Salvador, v.5, n. 3, p.87-102 ago 2011.

NOGUEIRA, Eliana. **Botânica no Brasil:** descrição do quadro atual/Linhas de ação. Brasília: Aed MCT/CNPQ, 1987.

PRESTES, M. E. B.; OLIVEIRA, P.; JENSEN, G. M. As origens da classificação de plantas de Carl von Linné no ensino de biologia. **Filosofia e História da Biologia**, v. 4, p. 101-137, 2009. Disponível em: <http://www.abfhib.org/ FHB /FHB-04/FHB-v04-0-Maria-Elice-Prestes-Ana-Maria-Caldeira.pdf>. Acesso em: 01 abr. 2015.

QUEIROZ, S. de S. Bibliografia Brasileira de Botânica, 1971-1972: estudo bibliométrico. **Ciência da Informação**, v. 4, n.1, 1975.

RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. **Biologia Vegetal.** 2001

RAWITSCHER, F. **Elementos Básicos de Botânica:** introdução ao estudo da Botânica. 1979.

ROSIQUE, I. R; ROSIQUE I.; CHEIN, L. A. **Fundamentos de Botânica.** São Paulo: FTD, 1976.

SANCHO, R. **Indicadores bibliométricos utilizados em la evaluacion da la ciência y la tecnologia:** revision bibliográfica. Rev. Esp. Doc. Cient., v. 13, n. 3-4, p. 842-865, 1990.

SANTIN, D. M.; **Internacionalização da Produção Científica em Ciências Biológicas da UFRGS: 2000-2011.** 2013. 147 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Informação) – Fabico, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/88902>. Acesso em: 27 mar. 2015.

SANZ CASADO, E. ; MORENO, C. M. Técnicas bibliométricas aplicadas a los estúdios de usuários. **Revista General de Información y Documentación**. v. 7, n. 2, p. 41-68,1997. Disponível em: < http://revistas.ucm.es/index.php/ RGID/article/view/RGID9797220041A/10878>. Acesso em 10 abr. 2015.

SCARANO, F. R.; DE TONI, K.; AMARANTE, C. V. G. A profile of the impact of Acta Botanica Brasilica: reflections on how to improve visibility and recognition of a scientific journal. **Acta Botânica Brasílica,** São Paulo, v. 23, n. 2, abr./jun. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php? script=sci_arttext&lng=pt&nrm =iso&tlng=pt&pid=S0102-33062009000200032>. Acesso em: 11 abr. 2015.

SCHWARTZMAN, S. **Um espaço para ciência.** Brasília: MCT, 2001.

SCIENTIFIC ELECTRONIC LIBRARY ONLINE (SCIELO). Planta Daninha. **About this Journal.** [201?] Disponível em: <http://www.scielo.br/revistas/

pd/iaboutj.htm>. Acesso em: 20 abr. 2015.

SILVA, E. L. Rede científica e a construção do conhecimento. **Informação e Sociedade,** João Pessoa, v. 12, n. 1, 2002. Disponível em: <http://www.ies. ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/156/150>. Acesso em: 10 jun. 2015.

SOCIEDADE BOTÂNICA DO BRASIL (SBB). **A Revista.** [201?] Disponível em: <http:/www.botanica.org.br/conteudo.php?id=50>. Acesso em: 20 abr. 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE). Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal. **O Programa.** 2015a Disponível em: <http://www.ppgbv.com.br/o-programa/>. Acesso em: 29 abr. 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE). Pós-Graduação em Biologia de Fungos. **Programa.** 2015b Disponível em: <https://www .ufpe.br/ ppgbf/index.php?option=com_content&view=article&id=299&Itemid=175>. Acesso em: 10 maio 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE). Pós-Graduação em Biologia de Fungos. **Linhas de Pesquisa.** 2015c Disponível em: < https:// www.ufpe.br/ppgbf/index.php?option=com_content&view=article&id=302&Itemi d=235>. Acesso em: 10 maio 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS). **Conheça o programa.** 2014. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/ ppgbotanica/index. php/o-programa>. Acesso em: 06 abr. 2015.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP). **Apresentação.** 2015a. Disponível em: <http://felix.ib.usp.br/posbotanica/>. Acesso em: 09 jun. 2015.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP). **Docentes do Programa de Pós-Graduação.** 2015b. Disponível em: <http://felix.ib.usp.br/posbotanica/ index.php/usp-institucional/docentes/28>. Acesso em: 09 jun. 2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (UFV). **Apresentação.** 2013. Disponível em: <http://www.posbotanica.ufv.br/?page_id=51>. Acesso em: 04 jun. 2015.

VANZ, S. A. de S. **As redes de colaboração científica no Brasil:** (2004-2006). 2009. 204 f.Tese. (Doutorado em Comunicação e Informação) – Fabico, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/17169>. Acesso em: 03 maio 2015.

VANZ, S. A. de S; STUMPF, I.R.C. Colaboração científica: revisão teórico conceitual. **Perspectivas em Ciência da Informação,** Belo Horizonte, v.15, n.2, p.42-55, maio./ago. 2010. Disponível em: <http://portaldeperiodicos. eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/1105/731>. Acesso em: 05 jun. 2015.

VARGAS, R. de A. **A produção científica gaúcha em Ciências Agrárias representada na base de dados Web of Science (2000-2010).** 2011. 81 f.

Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Biblioteconomia) – Fabico, Universidade Federal do Rio Grade do Sul, Porto Alegre, 2011. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/37569>. Acesso em: 03 maio 2015.

VARGAS, R. de A. **A produção científica brasileira em Ciências Agrárias indexada na Web of Science:** características e redes de colaboração (2000-2011). 2014. 131 f. Dissertação. (Mestrado em Comunicação e Informação) – Fabico, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/102304>. Acesso em: 01 maio 2015.

WEB OF SCIENCE (WoS). **Scope Notes.** 2012. Disponível em: <http://ip-science.thomsonreuters.com.ez45.periodicos.capes.gov.br/mjl/scope/scope_scie/>. Acesso em: 02 out. 2014.

ZIMAM, J. **Conhecimento Público.** Belo Horizonte: Itatiaia; São Paulo: USP, 1979. (Coleção O Homem e a Ciência, v.8)