

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

Alessandra de Lacerda Scatigno

**PRODUÇÃO CIENTÍFICA DO BRASIL E DA ESPANHA SOBRE
SUSTENTABILIDADE REPRESENTADA NA *WEB OF SCIENCE***

Porto Alegre

2014

Alessandra de Lacerda Scatigno

**PRODUÇÃO CIENTÍFICA DO BRASIL E DA ESPANHA SOBRE
SUSTENTABILIDADE REPRESENTADA NA *WEB OF SCIENCE***

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Biblioteconomia pela Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Prof^a. Dra. Samile Andréa de Souza Vanz.

Porto Alegre

2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Prof. Dr. Carlos Alexandre Netto

Vice-reitor: Prof. Dr. Rui Vicente Opperman

FACULDADE DE BIBLIOTECONOMIA E COMUNICAÇÃO

Diretora: Prof^a. Dra. Ana Maria Mielniczuk de Moura

Vice-diretor: Prof. Dr. André Iribure Rodrigues

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS DA INFORMAÇÃO

Chefe: Prof^a. Dra. Maria do Rocio Fontoura Teixeira

Chefe substituto: Prof. Dr. Valdir Jose Morigi

COMISSÃO DE GRADUAÇÃO DO CURSO DE BIBLIOTECONOMIA

Coordenadora: Prof^a. Me. Glória Isabel Sattamini Ferreira

Coordenadora substituta: Prof^a. Dra. Samile Andréa de Souza Vanz

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S277 Scatigno, Alessandra de Lacerda

Produção científica do Brasil e da Espanha sobre sustentabilidade representada na Web of Science / Alessandra de Lacerda Scatigno ; orientação Samile Andréa de Souza Vanz – Porto Alegre, 2014. – Monografia (graduação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2014.

1. Bibliometria. 2. Produção científica. 3. Sustentabilidade. 4. Brasil. 5. Espanha. I. Vanz, Samile Andréa de Souza. II. Título.

Departamento de Ciências da Informação

Rua Ramiro Barcelos, 2705 – Bairro Santana – Porto Alegre, RS

CEP 90035-007

Telefone: (51) 3308-5146

E-mail: fabico@ufrgs.br

Alessandra de Lacerda Scatigno

**PRODUÇÃO CIENTÍFICA DO BRASIL E DA ESPANHA SOBRE
SUSTENTABILIDADE REPRESENTADA NA *WEB OF SCIENCE***

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Biblioteconomia pela Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Aprovado em: 31 de outubro de 2014.

BANCA EXAMINADORA:

Prof^a. Dra. Samile Andréa de Souza Vanz
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Orientadora

Prof^a. Dra. Sonia Elisa Caregnato
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Me. Dirce Maria Santin
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, aos meus pais, que sempre estão ao meu lado me incentivando nas minhas escolhas e oferecendo todo o suporte necessário para que meus planos se concretizem.

Agradeço à professora Samile, pela atenção, paciência e orientações para a realização deste trabalho.

Agradeço ao Douglas H. Milanez, da Universidade de São Carlos, que disponibilizou seu *downloader*, facilitando a coleta de dados.

Agradeço a todos os colegas da faculdade que estiveram presentes em alguma parte desta caminhada. E, principalmente, a Grasiela, que desde o início até o fim foi minha maior companheira de aula, trabalhos e conversas.

Agradeço o apoio das colegas do CPD e dos amigos queridos.

RESUMO

Apresenta, por meio de uma análise bibliométrica, as características das produções científicas do Brasil e da Espanha sobre sustentabilidade, indexadas na base de dados *Web of Science* (WoS), de 1985 a 2013. Analisa a evolução dessa produção ao longo dos anos, os idiomas, os tipos de documentos, as áreas do conhecimento, os periódicos e instituições a ela relacionados em ambos os países. Recuperou-se 2.110 documentos do Brasil, 2.631 da Espanha e, dentre eles, 36 em colaboração entre os dois países. Os resultados mostram que, embora a Espanha tenha publicado um número maior de documentos, o Brasil é pioneiro em estudos sobre sustentabilidade. Em ambos os casos, houve aumento significativo da produção a partir da primeira década de 2000. O idioma inglês representa 74,98% da produção do Brasil, 89,55% da Espanha e 91,67% da colaboração entre os dois países. A produção brasileira é composta de 78,34% de artigos e a espanhola de 78,75%. As principais fontes escolhidas no Brasil para publicação de artigos são periódicos brasileiros, sendo a Revista Brasileira de Ciência do Solo a mais representativa. Por sua vez, a Espanha tem suas publicações espalhadas por periódicos predominantemente europeus, sendo o holandês *Ecological Economics* o que contém o maior número de artigos. Nos dois países notou-se escolha descentralizada de revistas, ou seja, muitas revistas que possuem poucos artigos. As áreas do conhecimento onde os documentos são publicados são relacionadas aos âmbitos ambiental, econômico e social, nos quais está calcada a sustentabilidade. Percebeu-se uma multidisciplinaridade em ambos os países, embora as principais áreas da produção do Brasil sejam mais tendenciosas para o lado ambiental. As principais instituições dos dois países que mais publicam no tema são, em sua maioria, universidades. No Brasil, a Universidade de São Paulo é a que possui maior produção (16,07%), enquanto na Espanha é o Consejo Superior de Investigaciones (7,87%) e, na produção colaborativa, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (16,67%). Conclui-se que as produções científicas do Brasil e da Espanha sobre sustentabilidade apresentam características bastante similares e que estão, em geral, de acordo com a produção mundial. Destaca-se a baixa colaboração no tema entre os dois países.

Palavras-chave: Bibliometria. Sustentabilidade. Produção científica. *Web of Science*. Brasil. Espanha.

ABSTRACT

This work presents, through a bibliometric analysis, characteristics of scientific productions in Brazil and Spain about Sustainability, indexed on the Web of Science (WoS) database from 1985 to 2013. It analyses the evolution of this production throughout the years, the languages, the type of documents, the areas of expertise, journals and institutions related to it on both countries. 2,110 documents have been recovered in Brazil, 2,631 in Spain and among them 36 were in collaboration between both countries. The results show that, even though Spain has more documents, Brazil is a pioneer on studies about Sustainability. On both cases, there has been a significant increase of production from the first decade of 2000. The English language represents 78.75% of production in Brazil, 89.55% in Spain and 91.67% on the ones produced with the collaboration of both countries. Out of the Brazilian production 78.34% are articles, being the Spanish 78.5%. The main sources chosen to publish the articles in Brazil are the Brazilian journals, being the *Revista Brasileira de Ciência do Solo* the most relevant. Spain, on the other hands, publishes on journals that are predominantly European, being the *dutch Ecological Economics* the one that has the highest number of articles. It was observed that on both countries there was a decentralized decision on journals, where lots of them have only a few articles. The areas of knowledge where the documents are published are related to environmental, economic and social terms, where Sustainability is based. There has been noticed a multidisciplinary on both countries, even though the main areas of production in Brazil tend to be on the environmental field. The main institutions from both countries that publish on this area are mostly Universities. In Brazil, the *Universidade de São Paulo* is the one that has the highest production (16.07%), while in Spain it is the *Consejo Superior de Investigaciones* (7.87%) and on the cooperative production, the *Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária* (16.67%). The conclusion is that the production of Brazil and Spain on Sustainability present similar characteristics and that they are, in general, in accordance with the worldwide production. It needs to be taken in consideration the fact that there is low collaboration between the countries on this matter.

Keywords: Bibliometrics. Sustainability. Scientific production. Web of Science. Brazil. Spain.

RESUMEN

Presenta, a través de un análisis bibliométrico, las características de las producciones científicas de Brasil y de España sobre sostenibilidad indexadas en la base de datos *Web of Science* (WoS) hasta el año de 2013. Analiza la evolución de esta producción a lo largo de los años, los idiomas, los tipos de documentos, las áreas de conocimiento, los periódicos e instituciones relacionados con ella en ambos países. Se recuperó 2.110 documentos de Brasil, 2.631 de España y, entre ellos, 36 en colaboración entre los dos países. Los resultados muestran que, aunque España tenga publicado un número mayor de documentos, Brasil es pionero en estudios sobre sostenibilidad. En ambos los casos, hubo un aumento significativo de la producción desde la primera década de 2000. El idioma inglés es 74,98% de la producción de Brasil, 89,55% de España y 91,67% de la colaboración entre los dos países. La producción brasileña se compone de 78,34% de artículos y la española de 78,75%. Las principales fuentes elegidas en Brasil para publicación de artículos son periódicos brasileños, siendo la Revista Brasileira de Ciência do Solo la más representativa. A su vez, España tiene sus publicaciones dispersas por periódicos predominantemente europeos, siendo el holandés *Ecological Economics* lo que contiene el mayor número de artículos. En los dos países se observó elección descentralizada de revistas, o sea, hay muchas revistas que tienen pocos artículos. Las áreas de conocimiento donde los documentos son publicados son relacionadas con las esferas ambiental, económica y social, en las cuales está conectada la sostenibilidad. Se notó una multidisciplinaridad en ambos países, aunque las principales áreas de la producción de Brasil sean más sesgadas para el lado ambiental. Las principales instituciones de los dos países que más publican en el tema son, en su mayoría, universidades. En Brasil, la Universidade de São Paulo es la que tiene mayor producción (16,07%), mientras en España es el Consejo Superior de Investigaciones (7,87%) y, en la producción en colaboración, la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (16,67%). Se concluye que las producciones científicas de Brasil y de España sobre sostenibilidad presentan características muy similares y que están, en general, de acuerdo con la producción mundial. Se destaca la baja colaboración en el tema entre los dos países.

Palabras clave: Bibliometría. Sostenibilidad. Producción científica. *Web of Science*. Brasil. España.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Metodologias adotadas em estudos bibliométricos sobre sustentabilidade.....	36
Tabela 2 – Frequência de documentos do Brasil, da Espanha e de colaboração por ano de publicação.....	44
Tabela 3 – Frequência dos idiomas dos trabalhos publicados pelo Brasil, pela Espanha e em colaboração.....	48
Tabela 4 – Frequência dos tipos de documentos sobre sustentabilidade do Brasil, da Espanha e de colaboração.....	49
Tabela 5 – Os títulos de periódicos com maior número de artigos do Brasil sobre sustentabilidade representados na WoS até 2013.....	52
Tabela 6 – Os títulos de periódicos com maior número de artigos da Espanha sobre sustentabilidade representados na WoS até 2013.....	53
Tabela 7 – Os títulos de periódicos com maior número de artigos de colaboração entre Brasil e Espanha sobre sustentabilidade representados na WoS até 2013.....	55
Tabela 8 – Principais áreas do conhecimento dos documentos do Brasil e da Espanha no tema sustentabilidade representados na WoS até 2013.....	56
Tabela 9 – Principais áreas do conhecimento dos documentos em colaboração do Brasil e da Espanha no tema sustentabilidade representados na WoS até 2013.....	58
Tabela 10 – Instituições do Brasil mais produtivas no tema sustentabilidade representadas na WoS até 2013.....	60
Tabela 11 – Instituições da Espanha mais produtivas no tema sustentabilidade representadas na WoS até 2013.....	61
Tabela 12 – Instituições mais produtivas no tema sustentabilidade na colaboração entre Brasil e Espanha representadas na WoS até 2013.....	62

LISTA DE FIGURAS E GRÁFICOS

Figura 1 – Fluxo da comunicação científica.....	26
Figura 2 – Modelo <i>Triple Bottom Line</i>	29
Gráfico 1 – Representatividade da produção científica dos 20 países mais produtivos no tema sustentabilidade.....	41
Gráfico 2 – Participação do Brasil e da Espanha na produção científica mundial sobre sustentabilidade.....	42
Gráfico 3 – Frequência de documentos do Brasil e da Espanha por ano representados na WoS até 2013.....	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAFC	Agriculture & Agri-Food Canada
A&HCI	Arts and Humanities Citation Index
CMMAD	Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CSIC	Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FI	Fator de impacto
Fiocruz	Fundação Oswaldo Cruz
INPA	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
JCR	Journal Citation Reports
NYBG	New York Botanic Garden
SCIE	Science Citation Index Expanded
SSCI	Social Science Citation Index
UA	Universidad de Alicante
UAB	Universitat Autònoma de Barcelona
UAL	Universidad de Almería
UAM	Universidad Autónoma de Madrid
UB	Universitat de Barcelona
UC	Universidad de Cantabria
UCLM	Universidad de Castilla La Mancha
UCM	Universidad Complutense de Madrid
UDC	Universidade da Coruña
UDL	Universitat de Lleida
UEM	Universidade Estadual de Maringá
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFLA	Universidade Federal de Lavras
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFRB	Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRPE	Universidade Federal Rural de Pernambuco
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UFV	Universidade Federal de Viçosa
UGR	Universidad de Granada
UNB	Universidade de Brasília
UNC	Universidad Nacional de Córdoba
UNESP	Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho

UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNIZAR	Universidad de Zaragoza
UPC	Universitat Politècnica de Catalunya
UPM	Universidad Politécnica de Madrid
UPV	Universitat Politècnica de València
UPV/EHU	Universidad del País Vasco
US	Universidad de Sevilla
USC	Universidade de Santiago de Compostela
USP	Universidade de São Paulo
UV	Universitat de València
WoS	Web of Science

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 JUSTIFICATIVA.....	14
1.2 PROBLEMA DE PESQUISA.....	15
1.3 OBJETIVOS.....	16
1.3.1 Objetivo geral	16
1.3.2 Objetivos específicos	16
2 REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1 PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO E COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA.....	17
2.2 AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE CIENTÍFICA.....	22
2.3 SUSTENTABILIDADE.....	27
2.3.1 Estudos bibliométricos sobre sustentabilidade	30
3 METODOLOGIA	35
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA.....	35
3.2 <i>CORPUS</i> DA PESQUISA.....	35
3.3 ESTATÉGIA DE BUSCA E COLETA.....	36
3.4 DEFINIÇÃO DE INDICADORES.....	38
3.5 ORGANIZAÇÃO E TRATAMENTO DOS DADOS.....	39
4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS	40
4.1 PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE SUSTENTABILIDADE.....	40
4.2 ANO DE PUBLICAÇÃO.....	43
4.3 IDIOMA E TIPO DE DOCUMENTO.....	47
4.4 PRINCIPAIS PERIÓDICOS PUBLICADORES.....	49
4.5 PRINCIPAIS ÁREAS DO CONHECIMENTO.....	56
4.6 INSTITUIÇÕES MAIS PRODUTIVAS.....	59
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
REFERÊNCIAS	66

1 INTRODUÇÃO

Qual é o mundo que queremos deixar para as futuras gerações? Este é um questionamento que vem ganhando importância na vida das pessoas. Seja no âmbito econômico, social ou ambiental, o pensamento a respeito destas questões refere-se à sustentabilidade. Em um mundo onde a população cresce exponencialmente e os recursos continuam os mesmos, é preciso haver uma consonância entre estas três dimensões (ambiental, social e econômica). É latente a preocupação de que o suprimento das necessidades de agora não comprometa as futuras gerações para que elas também sejam capazes de suprir suas próprias necessidades. E este é o ponto central da sustentabilidade (KOMIYAMA; TAKEUCHI, 2006). Recentemente, além da criação de novas políticas referentes ao tema, há um crescimento na atenção dada a este tópico por parte da comunidade científica (HASSAN; HADDAWY; ZHU, 2014). Nos últimos anos, houve um aumento no número de instituições que traçaram a sustentabilidade como foco estratégico de suas pesquisas. Portanto, percebendo um avanço de recursos investidos nesta área, faz-se importante um entendimento claro do atual estado da atividade de pesquisa nela realizados (HASSAN; HADDAWY; ZHU, 2014).

Os estudos da produção científica de determinada área proporcionam um panorama de como o tema está sendo tratado pela comunidade científica. Desta forma, por meio de indicadores bibliométricos, é possível tirar conclusões a respeito de, por exemplo, recursos disponíveis, políticas adotadas e tendências percebidas (FAPESP, 2010). Este estudo proporciona a compreensão de como a produção científica sobre sustentabilidade se comporta no Brasil e na Espanha e, desta forma, analisa fatores como: área de conhecimento, tipos de documentos, idiomas, instituições, assim como avalia os rumos encontrados em ambos os países.

A seguir, são expostos justificativa, problema de pesquisa e objetivos do trabalho para que seu foco fique claro e para que se compreenda o que realmente foi estudado. Logo, com o intuito de fornecer um embasamento teórico sobre o assunto, discorre-se sobre produção de conhecimento e comunicação científica, avaliação da atividade científica e sustentabilidade. Também são citadas as principais características e resultados dos trabalhos bibliométricos sobre sustentabilidade encontrados na literatura. É explicada a metodologia adotada na

pesquisa realizada. Por meio dela, pode-se entender quais passos foram concretizados com o fim de atingir os objetivos propostos.

Por fim, são apresentados os resultados e conclusões deste estudo. São demonstradas as características da produção científica do Brasil e da Espanha e, assim, percebe-se como, em geral, são similares e como há pouca colaboração neste tema entre os dois países.

1.1 JUSTIFICATIVA

Para a compreensão do cenário no qual certo tema está inserido, existem diversos métodos que podem ser utilizados. A análise da produção científica é um deles. Por meio do estudo de indicadores, pode-se tirar conclusões e compreender a atenção dada a determinado assunto, setor ou área do conhecimento. Segundo a FAPESP (2010, p. 7), “[...] a produção científica ganha importância crescente como fator de impulsão da ciência, tecnologia, inovação e competitividade”. Portanto, o uso de técnicas para medição desta produção tem extrema relevância, já que disponibiliza resultados que podem influenciar, inclusive, em seu futuro. “Os indicadores de produção podem contribuir, por exemplo, para a análise dos resultados da infraestrutura disponível e das políticas de investimento em pesquisa científica e tecnológica” (FAPESP, 2010, p. 7). A instituição ainda acrescenta que este tipo de estudo se justifica “[...] tanto para o planejamento e a execução de políticas como para a melhor compreensão sobre a ciência pela própria comunidade científica, pela comunidade empresarial e por outros segmentos da sociedade” (FAPESP, 2010, p. 7). Deste modo, a sustentabilidade, assim como todas as áreas do conhecimento, merece estudos de sua produção científica, uma vez que estes são úteis para a concepção de seu cenário. E, embora existam alguns estudos tratando sobre este tema, não há nenhum com o mesmo foco do trabalho aqui realizado, que trate dos países escolhidos.

Neste sentido, investigar as características da produção científica sobre sustentabilidade trouxe informações úteis que podem ser utilizadas por diversas pessoas interessadas no assunto. A escolha do tema se deve ao fato de ser atual, global e, ao mesmo tempo, interdisciplinar (BARBASTEFANO *et al.*, 2013). Último fator, este, que enriqueceu a pesquisa, já que sustentabilidade circula por diversas áreas do conhecimento. A crescente preocupação da população com questões

referentes ao assunto desenvolvimento sustentável tornou interessante o estudo de como os documentos científicos focados neste tópico vêm se comportando com o passar do tempo.

Para a realização deste estudo optou-se por utilizar a base de dados *Web of Science* (WoS), da Thomson Reuters. Embora ela apresente limitações para análise de indicadores de países com baixa participação quantitativa na produção científica mundial, ainda é uma das principais bases utilizadas em macro análise bibliométricas (FAPESP, 2010). Dessa forma, pôde-se mostrar um panorama do tema proposto, representando a realidade científica em ambos os países. Em relação ao período de tempo, a intenção foi de não haver nenhuma delimitação, porém optou-se por analisar documentos desde o mais antigo encontrado até documentos do ano de 2013, já que os de 2014 apresentariam resultados inconsistentes pelo fato de a coleta dos dados ter-se realizado no mês de setembro deste mesmo ano. Salienta-se que a coleta de dados ocorreu dentro do período de tempo que a WoS indexa documentos: desde 1945 até o período atual.

A delimitação da pesquisa nos documentos provenientes dos países Brasil e Espanha se justifica por três motivos. Primeiramente, pela participação da aluna como bolsista na pesquisa realizada por grupo do Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Informação desta universidade cujo título é “Estudo da produção científica em colaboração entre Brasil e Espanha: características e impacto da produção conjunta”. Cenário que ajudou neste trabalho, assim como, por outro lado, o estudo pode ser útil para o desenvolvimento da pesquisa do grupo. O segundo motivo é a comparação e exame de indicadores no tema sustentabilidade de um país desenvolvido (Espanha) e outro em desenvolvimento (Brasil), analisando como a produção científica se comporta em ambos. E, por fim, motivação pessoal, após a realização de mobilidade acadêmica pela autora deste trabalho durante um semestre em uma universidade espanhola.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

O problema de pesquisa que norteou o trabalho foi o seguinte: “quais as características da produção científica do Brasil e da Espanha sobre o tema sustentabilidade indexada na *Web of Science*?”.

1.3 OBJETIVOS

A seguir, são descritos os objetivos que deram sentido à pesquisa. Por meio de suas definições, é possível ter bastante claro o que se pretende alcançar com a realização deste estudo.

1.3.1 Objetivo geral

Investigar as características da produção científica do Brasil e da Espanha sobre sustentabilidade indexada na base de dados *Web of Science*.

1.3.2 Objetivos específicos

São objetivos específicos:

- a) identificar a produção científica brasileira e espanhola sobre o tema sustentabilidade;
- b) analisar a evolução da produção com o passar dos anos;
- c) identificar os idiomas e tipos de documentos sobre o tema nos dois países;
- d) caracterizar as áreas do conhecimento às quais a sustentabilidade está relacionada;
- e) identificar os principais periódicos nos quais os artigos foram publicados;
- f) identificar as instituições mais produtivas às quais os autores estão vinculados;
- g) verificar a existência de colaboração entre instituições do Brasil e da Espanha no campo da sustentabilidade.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para o maior entendimento do trabalho realizado, são apresentadas nesta seção informações encontradas na bibliografia que serviram de embasamento teórico para a pesquisa. O referencial teórico aborda os seguintes aspectos: produção de conhecimento e comunicação científica; avaliação da atividade científica; sustentabilidade e; para complementar, estudos bibliométricos sobre sustentabilidade.

2.1 PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO E COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

Conhecimento, segundo Houaiss (2009, p. 524), é o "ato ou efeito de conhecer" ou "ato de perceber ou compreender por meio da razão e/ou da experiência". Entretanto, a definição de produção de conhecimento no meio científico é um pouco mais elaborada, já que há a necessidade de assegurar sua credibilidade. Segundo Kerlinger (1979¹ *apud* MUELLER, 2000, p. 21):

[...] quando o conhecimento sobre determinado fenômeno é obtido segundo uma metodologia científica, ou seja, é o resultado de pesquisas realizadas por cientistas, de acordo com regras definidas e controladas, então aumentam muito as probabilidades de que nossa compreensão desse fenômeno seja correta. Chamamos ao conhecimento assim obtido de conhecimento científico ou ciência.

Portanto, fica claro que há uma distinção entre conhecimento popular e conhecimento científico, e a principal característica que diferencia este último é a confiabilidade. O fato de fazer uso de uma metodologia científica lhe dá segurança para se propagar entre cientistas. Mueller (2000, p. 21) acrescenta que “[...] é importante que os resultados obtidos pelas pesquisas de um cientista sejam divulgados e submetidos ao julgamento de outros cientistas, seus pares”. Dessa forma, a confiança nos resultados aumenta.

Produção de conhecimento e comunicação científica são ações que estão firmemente ligadas uma à outra. Há a necessidade de difundir a informação para que o processo de produção de conhecimento esteja completo e seus resultados

¹ KERLINGER, F. N. **Metodologia da pesquisa em ciências sociais**: um tratamento conceitual. São Paulo: EPU/EDUSP, 1979.

sejam mais confiáveis. Ainda em relação ao conhecimento científico, Stumpf (2000, p. 108) caracteriza que “[...] é o conhecimento objetivo do universo e de seus fenômenos, gerado pelo método científico do questionamento e validado de acordo com as observações empíricas”. A autora acrescenta que a investigação científica é necessária para a produção do conhecimento, e que para investigar deve ter havido comunicação. Ou seja, a comunicação está atrelada à investigação científica quanto à sua natureza, pois se não é comunicada ela não existe, e à sua prática, já que “a comunicação está no âmago do método científico que, para ser seguido, exige a consulta aos trabalhos anteriores.” (STUMPF, 2000, p. 109).

Mueller e Passos (2000, p. 13) asseguram que “o estudo da comunicação científica não pode estar dissociado do processo de fazer ciência”. E desde os primórdios dos tempos se pensa assim, embora haja falta de precisão de quando surgiram ambas. Meadows (1999, p. 3) explica que “ninguém pode afirmar quando foi que se começou a fazer pesquisa científica e, por conseguinte, quando, pela primeira vez, houve comunicação científica.” Acredita-se que foram os gregos antigos que deram início a esta prática valendo-se da escrita e da fala, consideradas as formas mais importantes de comunicação da pesquisa científica (MEADOWS, 1999). E foi assim que, por um longo período de tempo, a comunicação na ciência era realizada. Sua precariedade fazia com que fosse limitada a pequenos grupos, que geograficamente localizavam-se, inicialmente, nas regiões dos povos de cultura árabe e, logo, na Europa ocidental (MEADOWS, 1999).

Após isto, o grande salto na abrangência da comunicação ocorreu com o surgimento da imprensa na Europa no século XV. Ficou mais fácil de reproduzir textos até então manuscritos. “A capacidade de multiplicar os exemplares de um livro representou um passo importante rumo a uma difusão melhor e mais rápida das pesquisas.” (MEADOWS, 1999, p. 4). Foi um processo lento, mas pouco a pouco a comunidade científica ia se acostumando com esta nova forma de comunicar. Para alguns tipos de informações, nesta época, ainda era pertinente que a reprodução fosse feita manuscrita. Porém, quando a intenção era informar um grande grupo de pessoas, fazia-se cada vez mais necessária a impressão do documento. E, segundo Meadows (1999, p. 5), “assim surgiram, na segunda metade do século XVII, as primeiras revistas científicas.” A partir de então, aconteceu um grande avanço da comunicação científica, trazendo características e questões que até hoje podem ser

percebidas na sua configuração, e outras que foram moldando-se com o passar do tempo e seus acontecimentos para que o cenário ficasse do jeito que é.

As revistas científicas, segundo Mueller (2000), surgiram com a função de legitimar e disseminar o conhecimento científico. Elas representam um vínculo entre os pares e promovem a integração entre comunidades científicas. Em relação ao modelo de fazer ciência característico das revistas, Weitzel (2006) afirma que ele teve seu apogeu já no início do século XX. Época essa marcada pelos grandes avanços da ciência e tecnologia e pelo aumento considerável do número de cientistas e dos investimentos de P&D, “[...] especialmente durante a 2ª Grande Guerra Mundial, desencadeando alta produção de publicações técnico-científicas – a chamada explosão bibliográfica já prevista e sentida pelos intelectuais e cientistas.” (WEITZEL, 2006, p. 84). Nesta ocasião, os canais de comunicação e informação multiplicaram-se em busca da necessária eficiência e tentando aprimorar questões referentes à sua velocidade e confiabilidade (WEITZEL, 2006).

Muitos foram os desafios encontrados com o avanço da comunicação científica por meio de artigos científicos em periódicos. Com a crescente produção científica, justificada, entre outros fatores, pelo surgimento de muitas universidades, a recuperação da informação via-se cada vez mais dificultada. Côrtes (2006, p. 53) lembra que “há que se considerar que, em meados do século passado, não havia ainda tecnologia disponível que resolvesse ou ao menos ensejasse uma solução para os problemas apresentados.” O avanço tecnológico veio para solucionar algumas questões. Porém, o autor afirma que:

Atualmente, a comunicação científica encontra-se diante de uma série de novas possibilidades e desafios. Às publicações impressas somam-se jornais científicos on-line, fóruns de discussão, sistemas de open archives e open access, além de ‘nuvens virtuais’ de literatura cinzenta na Web. Com isso, a difusão do conhecimento científico ascende a um novo paradigma, o qual necessita ser estudado e analisado com maior profundidade (CÔRTEZ, 2006, p. 53).

E assim continuará acontecendo, já que a sociedade está em constante transformação. Novos temas sempre surgirão e precisarão ser estudados e entendidos. E cabe aos pesquisadores adequarem-se à realidade na qual se encontram.

Para a caracterização da comunicação científica como um todo, Weitzel (2006) cita modelos que pretendem explicar este universo. Segundo a autora, “o modelo clássico de comunicação científica tem como fator determinante a geração de novo conhecimento a partir de sua disseminação” (WEITZEL, 2006, p. 90). Resumindo, este modelo estaria focado na geração-disseminação. Entretanto, há um novo modelo, no qual os cientistas concentram suas atenções, que está firmemente relacionado com os pontos a respeito do avanço tecnológico citados acima. Weitzel (2006, p. 90) informa que o modelo atual está “centrado principalmente no binômio uso/acesso, denominado aqui de modelo de acesso aberto (*open access*) devido às suas características de auto-gestão e promoção da produção científica livre e gratuita”. A configuração do mundo atual dispõe de elementos que contribuem para esta mudança, permitindo a “[...] democratização do conhecimento; diminuição das distâncias entre os países; internacionalização da ciência alterando a relação de mão única entre países produtores de ciência e os países consumidores; e maior intercâmbio entre produtor-consumidor” (WEITZEL, 2006, p. 109).

O sistema de comunicação que permite a troca de informações entre cientistas apresenta-se com características variadas dependendo de seu objetivo. Basicamente, as atividades de comunicação costumam ser chamadas de informal ou formal. Mueller (2000, p. 22) caracteriza a comunicação informal como aquela que “[...] utiliza os chamados canais informais e inclui normalmente comunicações de caráter mais pessoal ou que se referem à pesquisa ainda não concluída”. Já em relação à comunicação formal, a autora define que ela “[...] se utiliza de canais formais, como são geralmente chamadas as publicações com divulgação mais ampla, como periódicos e livros” (MUELLER, 2000, p. 23).

O avanço da comunicação científica propicia maior colaboração entre pesquisadores. Segundo Vanz (2009, p. 39) “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”. Portanto, a facilidade cada vez maior de comunicação atua em favor da colaboração, uma vez que duas ou mais pessoas necessitam ter algum tipo de contato. E a análise de colaboração se faz importante para entender as relações entre autores e instituições.

Como resultado das pesquisas, sempre haverá pelo menos uma publicação formal. Ou, dependendo da situação, são produzidas diversas publicações, geradas durante sua realização ou após seu término (MUELLER, 2000).

Tais publicações variam no formato (relatórios, trabalhos apresentados em congressos, palestras, artigos de periódicos, livros e outros), no suporte (papel, meio eletrônico e outros), audiências (colegas, estudantes, público em geral) e função (informar, obter reações, registrar autoria, indicar e localizar documentos, entre outras) (MUELLER, 2000, p. 22).

São essas publicações que compõem a literatura científica e que permitem a exposição dos trabalhos dos pesquisadores e, cada uma de sua forma, garantem confiabilidade, após julgamento de seus pares. Meadows (1999, p. 1) lembra que “a maneira como o cientista transmite informações depende do veículo empregado, da natureza das informações e do público-alvo”. E cada um desses fatores influencia no modo como a informação é apresentada.

A comunicação científica, atualmente, é um dos objetos de estudo da Ciência da Informação. Mueller e Passos (2000) pontuam que, embora este tema esteja presente na literatura desde antes da década de 1950, ele realmente toma impulso após a publicação de um estudo, em 1963, por Derek de Solla Price. Segundo as autoras, “nesse estudo, o autor trata de vários aspectos da atividade científica, e se mostra especialmente preocupado com a taxa de crescimento de certos aspectos da ciência” (MUELLER; PASSOS, 2000, p. 14). O livro, que foi traduzido para o português em 1976, Price enfatiza que, naquele momento, era possível afirmar que 80 a 90 por cento dos cientistas que já existiram estavam vivos. Ou seja, era a partir daquela época que a ciência começava a crescer e que, a partir dali, cresceria exponencialmente, passando, assim, da “Pequena” para a “Grande Ciência” (PRICE, 1976). Dessa forma, alguns aspectos referentes à análise da comunicação científica começavam a tomar mais importância. Price (1976, p. 40) destaca que para “[...] examinar mais de perto os resultados reais do trabalho científico, ao invés de uma simples contagem, devemos conhecer muito mais sobre as instituições sociais da ciência e sobre a psicologia do cientista”. E ainda acrescenta que “o principal objetivo do cientista não é, afinal de contas, publicar artigos científicos. Além disso, o artigo não é para ele senão o meio de comunicar o conhecimento” (PRICE, 1976, p.

40). E é, a partir de então, que surgem e se desenvolvem as formas de avaliação da atividade científica, como a bibliometria e a cientometria.

2.2 AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE CIENTÍFICA

Dada a importância da comunicação científica, faz-se necessária uma avaliação da atividade científica. Por meio dela, é possível compreender as características, as dinâmicas e os resultados desta atividade. Além disso, tirar conclusões que serão relevantes no momento de tomada de decisões em relação a políticas científicas, tecnológicas e de inovação tanto em nível de instituições como de países. Spinak (1998) corrobora informando que com o uso da avaliação pode-se: medir as atividades de Pesquisa e Desenvolvimento; determinar os recursos humanos dedicados a Ciência e Tecnologia e interpretar a inovação tecnológica. Para Poblacion e Oliveira (2006, p. 63), “com o propósito de ampliar o desempenho de atividades científicas e tecnológicas, cada país traça a política com as características consideradas adequadas para a respectiva realidade social”. E fazem isso baseando-se em indicadores da produtividade, como indicadores por ano, por área de conhecimento ou por instituição, por exemplo.

Nos países centrais, segundo Poblacion e Oliveira (2006, p. 59), a capacidade científica e tecnológica “[...] demonstra um gradativo fortalecimento de poder resultante dos diversos e diferentes tipos de investimentos”. O desenvolvimento da atividade científica incentiva este tipo de avaliação, já que há um crescente número de pessoas, publicações e comunicações que necessitam ser entendidas.

Para demonstrar o valor do trabalho científico, Poblacion e Oliveira (2006, p. 59) argumentam que:

[...] exige grupos de pessoas dedicadas profissionalmente a ele; uma ética que valorize o conhecimento e prestigie aqueles que o busquem; um sistema de incentivos para o trabalho científico que lhe permita atrair os melhores talentos, e uma cultura que dê lugar ao surgimento de novos conhecimentos pela observação e a análise racional.

As autoras lembram, ainda, que há um conjunto de variáveis que são identificadas e que devem ser investigadas para assegurar que a pesquisa planejada alcançará os resultados planejados. E, além disso, estes resultados

deverão ser avaliados, interferindo, assim, no intrincado sistema social da ciência (POBLACION; OLIVEIRA, 2006).

Portanto, impulsionados pelo aumento de produção em nível nacional e internacional, cientistas desenvolveram basicamente duas novas formas de avaliação da ciência, que são complementares entre si. Uma delas é qualitativa, avaliação realizada por pares (outros cientistas), que é fortemente ancorada na reputação adquirida pelo avaliado. E a outra é quantitativa, realizada com base em métodos bibliométricos e cientométricos (VANZ; STUMPF, 2010). Santin afirma que,

[...] embora a combinação dos dois métodos consista na forma mais adequada aos processos de avaliação da ciência na atualidade, a avaliação quantitativa carrega implícita a avaliação qualitativa realizada pelos próprios cientistas (pares), que são os responsáveis pela decisão de quais resultados serão ou não publicados (PEDRINI, 2005²; VELHO, 1990³ *apud* SANTIN, 2014, p. 55).

Entretanto, Spinak (1998) informa que, embora haja um grande esforço em desenvolver técnicas para medição dos resultados, elas têm somente algumas décadas de existência e ainda não se consolidaram completamente. Fator, este, que justifica inúmeros trabalhos tratando do assunto, com a esperança de contribuir para sanar tal falta de precisão.

Em relação ao trabalho de avaliação científica, Spinak (1998) reitera que o ofício de apreciar o mundo no qual os cientistas trabalham, a natureza de seus trabalhos e as influências às quais estão sujeitos pertencem à sociologia da ciência. E este tema requer “[...] instrumentos conceituais e metodológicos que se desenvolveram com os nomes de bibliometria e cientometria, e se moldaram matematicamente na informetria” (SPINAK, 1998, p. 142, tradução nossa).

A utilização de técnicas quantitativas está em franca expansão em diversos países segundo Vanz e Stumpf (2010), principalmente em países que apresentam crescimento em relação à produção do conhecimento científico. Noronha e Maricato (2008, p. 118) afirmam que:

[...] a partir da metade dos anos 90, verifica-se um crescer contínuo na produção de estudos envolvendo metodologias quantitativas

² PEDRINI, Alexandre de Gusmão. **O cientista brasileiro é avaliado?** São Carlos: Rima. 2005.

³ VELHO, Lea. Indicadores científicos: em busca de uma teoria. **Interciência**, Caracas, v. 15, n. 3, p. 139-145, maio/jun. 1990.

graças, principalmente, aos novos recursos tecnológicos disponíveis, que facilitaram não só a coleta dos dados nas fontes de origem, como o tratamento dos mesmos, segundo as variáveis estudadas, pelos *softwares* específicos, que cada vez mais auxiliam a ‘trabalhosa’ tarefa na lida com grande quantidade de números.

O termo bibliometria apareceu pela primeira vez quando foi citado pelo pesquisador Otlet em 1934, que nomeou assim a técnica utilizada em um estudo que tratava de quantificar a ciência e os cientistas (CARRIZO SAINERO, 2000). Embora Mugnaini, Jannuzzi e Quoniam (2004) relatem que o trabalho de dimensionar os esforços em ciência e tecnologia já fosse percebido nas décadas de 40 e 50, no período pós-guerra, a institucionalização do método ocorreu mais tarde. Glänzel (2003) alega que os termos bibliometria e cientometria apareceram quase simultaneamente em 1969 introduzidos por Pritchard, Nalimov e Mulchenko. O primeiro definia bibliometria como a aplicação de métodos matemáticos e estatísticos para livros e outras mídias de comunicação. Já Nalimov e Mulchenko, explicavam cientometria como a aplicação destes métodos quantitativos, juntamente com uma análise da ciência, que era vista como um processo de informação (GLÄNZEL, 2003).

Em uma definição mais atual e completa, pode-se dizer que bibliometria é “[...] a ciência que aplica métodos matemáticos e estatísticos à literatura científica e aos autores que a produzem, com o objetivo de estudar e analisar a atividade científica” (ECURED, 2014, tradução nossa). Os instrumentos utilizados para tal tarefa são os indicadores bibliométricos, que proporcionam informação referente à atividade científica em qualquer tipo de manifestação (ECURED, 2014).

Spinak (1998) define cientometria como a prática que utiliza técnicas bibliométricas, porém que vai além da bibliometria no momento em que examina, também, o desenvolvimento e políticas científicas. “As análises quantitativas da cientometria consideram a ciência como uma disciplina ou atividade econômica” (SPINAK, 1998, p. 142, tradução nossa). E ainda conclui que “por esta razão, a cientometria pode estabelecer comparações entre as políticas de pesquisas entre os países, analisando seus aspectos econômicos e sociais” (SPINAK, 1998, p. 142, tradução nossa).

Fazendo uma comparação entre estas duas técnicas, Spinak determina que:

[...] a bibliometria estuda a organização dos setores científicos e tecnológicos a partir das fontes bibliográficas e patentes para identificar os atores, suas relações e suas tendências. Por outro lado, a cienciometria se encarrega da avaliação da produção científica mediante indicadores numéricos de publicações, patentes, etc. A bibliometria trata com as várias medições da literatura, dos documentos e de outros meios de comunicação, enquanto que a cienciometria tem a ver com a produtividade e utilidade científica (SPINAK, 1998, p. 143, tradução nossa).

Para complementar ainda mais o entendimento, Stumpf *et al.* (2006, p. 348) listam de forma sistematizada os objetivos e aplicações concretas das técnicas quantitativas:

- analisar quantitativamente a ciência (através de indicadores científicos por país, língua, assunto etc.);
- identificar relações entre várias disciplinas;
- identificar a estrutura dos assuntos/disciplinas;
- avaliar a pesquisa científica (por instituição, por pesquisadores, por países etc.);
- estudar a dispersão e a obsolescência da literatura científica;
- prever a produtividade de autores individuais, organizações e países;
- medir o crescimento de determinadas áreas e o surgimento de novos temas;
- medir o grau e padrões de colaboração entre pesquisadores;
- analisar os processos de co-citação e co-ocorrência de palavras para traçar o perfil de cada área do conhecimento;
- servir de parâmetro para a distribuição de recursos destinados à pesquisa científica e para a definição de políticas de desenvolvimento em CT&I [ciência, tecnologia e inovação].

Portanto, percebe-se que as técnicas de medição da ciência tornam-se mais relevantes na medida em que seu estudo é aprofundado. E, dessa forma, o crescente interesse por parte dos pesquisadores é justificado.

Para a análise de indicadores, são utilizadas algumas leis já consolidadas na literatura da área. Segundo Glänzel (2003), algumas delas são: Lei de Lotka, Lei de Bradford e Lei de Zipf. A primeira delas diz respeito à produtividade de autores. Ela foi criada pelo cientista Alfred J. Lotka, que em 1926 publicou um estudo pioneiro sobre a distribuição da produtividade científica em determinada área. A Lei de Bradford nasceu em 1934, após estudo realizado por autor de mesmo nome. Ela se refere à dispersão de artigos de periódicos (GLÄNZEL, 2003). E por fim, a Lei de Zipf, que segundo Ferreira (2010) é conhecida como a Lei do Menor Esforço. A lei

faz referência à medição de frequência do aparecimento das palavras em diversos textos.

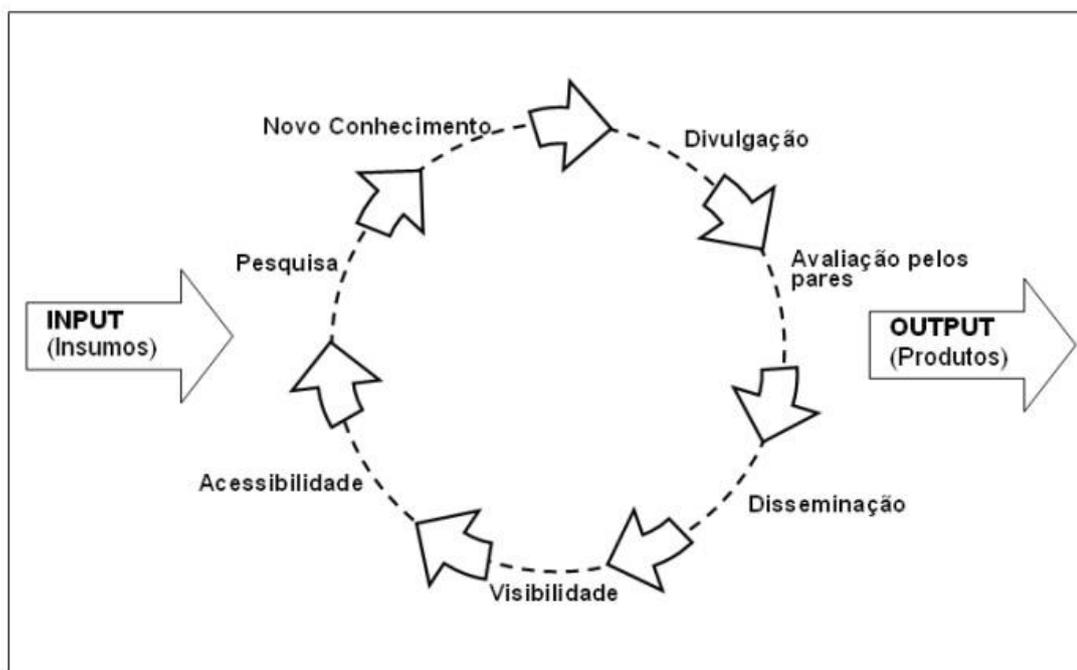
Input e *output* também são termos relevantes utilizados por autores da área. Eles são fatores presentes no fluxo da comunicação científica. Noronha e Maricato (2008, p. 118) afirmam que “a medição dessas categorias – insumos (*input*) e resultados (*output*) – são a base dos indicadores científicos”. Para Poblacion e Oliveira (2006, p.68) “INPUT é uma combinação dos fatores que viabilizam a produção de determinada quantidade de bens e serviços (OUTPUT)”. Noronha e Maricato (2008, p. 119) explicam que:

Como indicadores de *input* há que se considerar a importância dos insumos necessários ao fortalecimento da comunidade científica de pesquisadores e as condições encontradas para a efetivação de suas investigações. Por outro lado, como indicadores de *output*, têm-se as medidas dos produtos, isto é, a validação do conhecimento gerado, comprovada com a aceitação pelos pares (disseminação) e pela sociedade (divulgação). Nesta etapa devem-se considerar, ainda, os veículos adequados para a disseminação e divulgação das pesquisas e os recursos que garantam sua ampla visibilidade e formas de acessibilidade.

Para melhor visualização, os autores ainda dispõem de uma representação gráfica. Na figura 1, se vê como o *input* e o *output* estão inseridos no fluxo de comunicação científica.

Assim sendo, presume-se que há grande interação entre *input* e *output*. Tudo começa no planejamento de uma pesquisa científica, indo até a criação de novos conhecimentos. Noronha e Maricato (2008, p. 119) informam que “assim como os indicadores de *outputs* estão diretamente relacionados e, até certo ponto são condicionados pelos *inputs*, nota-se que os mesmos *outputs* também podem estar relacionados e condicionam os *inputs*”.

Figura 1 – Fluxo da comunicação científica



Fonte: Noronha e Maricato, 2008.

Ou seja, são os indicadores de *inputs* e de *outputs* que são analisados em pesquisas cientométricas. São eles que servem de base para que o cenário seja avaliado. Para a caracterização de *inputs*, tem-se, por exemplo, recursos humanos, suporte logístico ou linhas de pesquisa. Já para *outputs*, define-se questões relacionada com a difusão, com a visibilidade e com a acessibilidade, por exemplo (PLOBACION; OLIVEIRA, 2006).

Agora já mencionadas as características da comunicação científica e das formas de avaliação científica, compreende-se que suas premissas podem ser aplicadas a diversas áreas do conhecimento. E sustentabilidade é um dos temas que aparecem no meio científico. Portanto, a seguir será discorrido sobre este assunto, para a compreensão do contexto central do trabalho.

2.3 SUTENTABILIDADE

Definida como ponto central deste trabalho, a sustentabilidade vem despertando cada vez mais interesse por parte da comunidade em geral. Uma explicação plausível para tal afirmação refere-se, talvez, pelo fato de ser um tema

complexo, multifacetado, que tem aspectos políticos, ambientais, econômicos e sociológicos (BUTER; VAN RAAN, 2013).

Buter e Van Raan (2013) definem um espectro mais amplo, a chamada ciência da sustentabilidade. Ela, com seu caráter interdisciplinar, vem sendo estudada há alguns anos e está calcada sobre alguns diferentes pilares do conhecimento científico. Em um estudo anterior, Komiyama e Takeuchi (2006) afirmam que, nos meios acadêmico e científico por todo o mundo, a oportunidade para ampliar conhecimento a respeito desta disciplina emergente nunca foi tão grande. Os autores alegam que a ciência da sustentabilidade tem suas origens no conceito de desenvolvimento sustentável proposto pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), também conhecida como Comissão de Bundtland, em um documento chamado Nosso Futuro Comum. A comissão, em 1987, oferecia a seguinte definição para desenvolvimento sustentável: desenvolvimento que supre as necessidades do presente sem comprometer a habilidade de futuras gerações de suprir suas próprias necessidades (KOMIYAMA; TAKEUCHI, 2006).

Entretanto, existem registros ainda mais antigos que abordam este tema. Oliveira *et al.* (2010, p. 2) destacam que:

[...] a questão do desenvolvimento sustentável foi abordada inicialmente no fim do século 20, quando foi lançado "*First Essay on Population*", de Malthus (1798). Este trabalho, assim como os outros realizados no século XIV tratavam principalmente de questões econômicas relacionadas à problemática social. No entanto, devido tanto as questões políticas, quanto econômicas que assolaram o início do século passado, as guerras, e os problemas das bolsas, o tema perdeu destaque nas discussões.

Devido ao cenário, que apresentava questões até então novas, as pessoas focaram muito no presente, sem se importarem com o futuro. Primeiramente era preciso aprender a lidar com o que acontecia no momento. Porém, com o passar do tempo, viu-se que não bastava pensar no agora, era latente a preocupação com o que viria depois. Foi, então, que na década de 60, período pós-guerra marcado por pesados investimentos em expansão industrial, passou-se a discutir a questão ambiental (OLIVEIRA *et al.*, 2010). Com as atenções cada vez mais voltadas ao tema, as definições começaram a surgir e a consolidar-se.

A busca por soluções para a redução do impacto das atividades humanas sobre o meio ambiente faz emergir discussões teóricas e iniciativas científicas que giram em torno desta procura (HOFF, 2008⁴ *apud* ROCHA *et al.*, 2013). Os autores ainda afirmam que:

[...] a sustentabilidade requer um novo paradigma de desenvolvimento, que integre crescimento econômico, preocupação social e proteção ambiental como elementos interdependentes que visam o longo prazo e que se suportam mutuamente (HOFF, 2008⁵ *apud* ROCHA *et al.*, 2013).

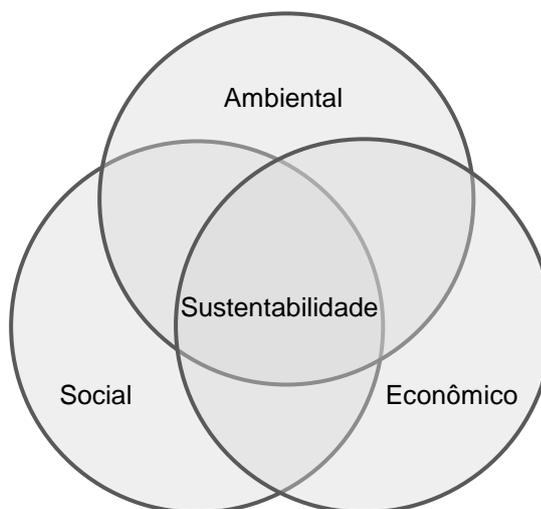
Souza e Ribeiro (2013) reconhecem que, atualmente, o termo desenvolvimento sustentável é consolidado e está atrelado a três dimensões: ambiental, social e econômica. Segundo eles, “diversas áreas incorporaram os princípios do desenvolvimento sustentável [...], criando novos campos do conhecimento como: agricultura sustentável, turismo sustentável, sustentabilidade empresarial, etc” (SOUZA; RIBEIRO, 2013, p. 370).

A partir de então, criou-se o *Triple Bottom Line* (TBL), um modelo calcado em três pilares que objetiva aclarar o entendimento e tornar o assunto mais tangível. O modelo foi criado por Elkington em 1998 com um viés voltado aos negócios e com um ponto de vista microeconômico (GIMENEZ *et al.*, 2012). O pilar ambiental preocupa-se com a interação de processos com o meio ambiente sem causar-lhe danos permanentes. O lado social procura estabelecer ações justas para trabalhadores, parceiros e sociedade. E a última direção, a econômica, discute a criação de empreendimentos viáveis e, ao mesmo tempo, atraentes para os investidores (OLIVEIRA; MARTINS; LIMA, 2010). Na figura 2 é possível visualizar como as três dimensões estão dispostas, assim como sua interação.

Jeurisseem (2000) afirma que o sucesso da sustentabilidade em uma organização ocorre quando há o equilíbrio de: qualidade ambiental, justiça social e prosperidade econômica. Lembrando que os três pontos são inter-relacionados e interdependentes entre si.

⁴ HOFF, J. E. **A construção do desenvolvimento sustentável através das relações entre as organizações e seus stakeholders**: a proposição de uma estrutura analítica. 2008. 425 p. Tese (Doutorado em Agronegócios) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

⁵ *Ibidem*.

Figura 2 – Modelo *Triple Bottom Line*

Fonte: adaptado de Jeurissen, 2000.

Os termos sustentabilidade e desenvolvimento sustentável podem, genericamente, ser sinônimos. Porém, Kajikawa *et al.* (2007) alegam que existe uma pequena diferença. Enquanto sustentabilidade define-se lexicalmente como a habilidade de manter algo inalterado durante um período de tempo, desenvolvimento sustentável está associado com a exploração humana da natureza. Para os autores, sustentabilidade não é o objetivo, é somente uma restrição para atingir outros objetivos. Entretanto, declaram que, embora não haja um consenso de uma rigorosa definição, a CMMAD definiu desenvolvimento sustentável de maneira que ganhasse ampla atenção e apoio (KAJIKAWA *et al.*, 2007).

Para Komiyama e Takeuchi (2006) e Buter e Van Raan (2013), os termos sustentabilidade e desenvolvimento sustentável servem como representantes da ciência da sustentabilidade. E Hassan, Haddaway e Zhu (2014) dizem que os dois termos são utilizados juntos em estratégias de busca para análises bibliométricas. Ou seja, embora haja uma definição lexical que diferencia sustentabilidade de desenvolvimento sustentável, eles podem ser vistos juntos já que é uma área altamente interdisciplinar e ainda em evolução (HASSAN; HADDAWAY; ZHU, 2014). Em trabalhos científicos com enfoque bibliométricos encontrados na literatura, percebem-se diferentes olhares sobre este tópico. A seguir há a descrição deles, para, assim, apresentar uma visão geral de como tal tema é tratado. Além disso,

será possível compreender quais estudos já foram realizados e os resultados obtidos.

2.3.1 Estudos bibliométricos sobre sustentabilidade

A análise dos estudos sobre sustentabilidade que aplicam técnicas bibliométricas é importante, pois, assim, tem-se um panorama completo da área. É possível saber quais são os focos e metodologias dos trabalhos propostos, garantindo maior relevância do estudo aqui realizado já que, deste modo, viu-se ser inédito. Ademais, é possível utilizar conhecimentos já adquiridos por outros autores.

No total, foram encontrados nove trabalhos que abordam a sustentabilidade sob aspectos bibliométricos. Todos eles realizam análises no âmbito mundial. Em relação às fontes utilizadas para coleta de dados, há uma alternância entre a *Web of Science* e a Scopus. A seguir, há a descrição de cada trabalho com destaques para suas principais características.

Kajikawa *et al.* (2007) procuraram analisar a rede de citações de artigos publicados em periódicos acadêmicos, para, assim, apresentar o cenário acadêmico da ciência da sustentabilidade. A busca por documentos foi realizada na base de dados *Web of Science*, onde se procurou pelo termo “sustainab*” no título, resumo e palavras-chave. Encontraram um total de 29.391 artigos. Porém, para eliminar documentos que pudessem não condizer exatamente com o tema proposto, os autores eliminaram aqueles que não citavam nenhum dos já recuperados, ficando com 9.973 no final. Como resultado, afirmaram encontrar 15 principais campos de pesquisa dentro da sustentabilidade: agricultura, pesca, economia ecológica, silvicultura (agroflorestal), floresta tropical, negócios, turismo, água, biodiversidade florestal, planejamento urbano, sociologia rural, energia, saúde, solo e fauna.

Com o objetivo de apresentar a evolução do conceito de sustentabilidade, Oliveira, Martins e Lima (2010), mostram um conjunto de autores que contribuíram para a evolução do conceito voltado a organizações e os posicionam entre as áreas ambiental, social ou econômica. Para a busca de documentos, foi utilizada a base de dados Scopus, com os termos “*sustainable development*” ou “*sustainability*” publicados até o ano de 2004. Após, limitaram aos que estivessem relacionados às sete áreas específicas do conhecimento mais representativas entre sustentabilidade e organizações, e selecionaram os 50 artigos mais citados. Com uma análise

critérioria dos documentos, os autores concluem que o conceito de sustentabilidade aponta para a inclusão das abordagens do crescimento econômico, da equidade social e da qualidade ambiental, de forma interdependente e harmonizada.

Schoolman *et al.* (2012) buscaram responder o quanto interdisciplinar é a pesquisa em sustentabilidade, baseando seu estudo nos três pilares básicos desta ciência: ambiental, econômico e social. Analisaram artigos revisados por pares publicados entre 1996-2009, indexados na Scopus. O termo para a estratégia de busca foi “*sustainability*”, quando estivesse no título ou palavras-chave. Recuperaram 17.226 documentos. Os autores concluem que o pilar ambiental é o que contempla mais publicações, porém os que têm mais interação com outros pilares são os artigos com orientação econômica. Também afirmam que pesquisas sobre sustentabilidade em economia e ciências sociais estão centradas em um número pequeno de periódicos interdisciplinares, o que pode desvalorizá-los com o passar do tempo. Ainda sugerem que, caso pesquisadores dos três diferentes campos queiram manter a interdisciplinaridade da área, necessitam interagir mais.

Quental e Lourenço (2012) identificaram os principais autores, referências e revistas que influenciam a literatura sobre desenvolvimento sustentável, e fizeram isso por meio de uma análise de citações. Na busca por documentos, utilizaram a WoS, com os termos “*sustainable development*” ou “*sustainability science*” no título, resumo e palavras-chave, publicados até o ano de 2008. Com isso, recuperaram 7.800 registros. Porém, restringiram a somente os que tivessem sido citados duas ou mais vezes para obterem materiais que têm certa relevância na área, reduzindo o resultado para 3.334 documentos. Concluíram que somente 380 publicações foram citadas pelo menos dez vezes e que as referências com maior influência são aquelas com dimensão global e grande difusão. Além disso, as referências mais relevantes têm contribuições de economia e ciência ambiental, mas também de planejamento urbano, ciências políticas e sociologia.

Romo-Fernández, Guerrero-Bote e Moya-Anegón (2012) examinam a produção mundial sobre sustentabilidade, energia renovável e meio ambiente no período 2003-2008. Utilizaram a Scopus, porém não apresentaram qual foi exatamente a estratégia de busca. Assim como outros autores, eles atestaram que a produção aumentou no período estudado e que o assunto tem atraído cada vez mais interesse científico. Observaram que alguns países em desenvolvimento destacam-

se em algumas das variáveis estudadas e que os Estados Unidos têm a maior produção enquanto país.

Com um viés voltado à educação, Rocha *et al.* (2013) analisaram as características das publicações sobre este tema junto com sustentabilidade. Para tal pesquisa utilizaram as bases de dados Scopus e Wos, delimitando o período de 1991-2012, e usando os termos de busca “*education*” e “*sustainability*”, sendo estes pesquisados conjuntamente. Na primeira base citada recuperaram 5.124 documentos e na segunda 2.419. Concluíram que o assunto educação para a sustentabilidade está em evolução, apresentando um aumento considerável de publicações nos últimos dez anos. Os Estados Unidos são o país que mais publicou e os tópicos mais emergentes são: saúde, gestão e meio ambiente.

Barbastefano *et al.* (2013), em seu artigo cujo tema é o estudo em rede de coautoria sobre sustentabilidade, apresentaram as diferenças entre três redes de coautoria, construídas a partir de métodos distintos de identificação dos autores, sem o devido tratamento de redução de ambiguidades. O levantamento do material bibliográfico foi realizado na base de dados *Web of Science*, limitando a artigos publicados sobre o tema. A estratégia de busca adotada foi o uso do termo “*sustainability*” no campo título ou resumo, excluindo artigos de conferências e editoriais, e considerando tudo o que foi publicado até o ano de 2012. Como resultado obtiveram 28.916 artigos. Comparando as três formas diferentes de redes de autoria (nome completo, nome abreviado e sobrenome acompanhado da primeira inicial), os autores observaram que houve diferenças significativas entre as redes. Concluiu-se que os estudos de redes de coautoria podem ter seus resultados seriamente comprometidos caso não haja um tratamento adequado dos nomes dos autores. Portanto, é preciso fazer um trabalho para eliminação de ambiguidades, identificando corretamente os autores.

Buter e Van Raan (2013), em uma complexa pesquisa, buscaram identificar os “pilares” interdisciplinares do conhecimento científico no qual o campo ciência da sustentabilidade encontra-se. Para isso, iniciaram realizando uma busca por artigos na WoS publicados de 1999 a 2008 e que contivessem em seu título palavras que comesçassem por “*sustainab*”. Com este termo, tiveram o intuito de abranger sustentabilidade e desenvolvimento sustentável. Os autores afirmam que, embora não representem o conjunto completo de publicações sobre sustentabilidade, obtiveram uma boa representação da área, pois encontraram 10.594 artigos. Após,

limitaram ainda mais a busca utilizando um sistema criado pelo instituto no qual trabalham. O sistema faz uma série de refinamentos de documentos baseando-se, basicamente, nas citações, já que o foco é a análise de documentos altamente citados. Além disso, limitaram a publicações que estivessem em periódicos em cujos nomes também aparecem palavras começando com “*sustainab*”. No final obtiveram 3.556 artigos, dispostos em 12 periódicos. Concluíram que a maioria está relacionada às áreas de economia e ecologia e encontraram doze *clusters*. Além disso, concluíram que, devido à grande diversidade de referências em cada trabalho, a abordagem interdisciplinar da área ainda está em desenvolvimento.

No documento mais recente encontrado, Hassan, Haddaway e Zhu (2014) apresentam um estudo da atividade de pesquisa mundial em desenvolvimento sustentável. Procuraram analisar a capacidade científica na área e suas subáreas nos níveis de países e instituições. A base de dados utilizada foi a Scopus, com a limitação de período de 2000-2010. Como estratégia de busca, já que o foco era a análise minuciosa das subáreas, realizaram uma exaustiva pesquisa para definir termos que representem as mais diversas subáreas. Desta forma, utilizaram-se de uma coleção grande de termos. Basicamente concluíram que os Estados Unidos apresentam o maior número de pesquisas em desenvolvimento sustentável e suas subáreas, assim como a China, que ocupa o segundo lugar em produtividade. E que a combinação entre o nível do país e de instituição indicam que a Índia, a Espanha e a Itália estão entre as mais significativas em pesquisas no assunto.

Percebe-se, portanto, que há alguns artigos sobre o tema e que a maioria é recente, confirmando a importância desse estudo. Entretanto, nenhum trabalho que focasse nos países aqui selecionados foi encontrado, todos foram realizados em nível mundial. Além disso, observa-se que são diversas as metodologias seguidas, não havendo uma verdade absoluta em relação à maneira mais eficiente de realizar estudos bibliométricos em sustentabilidade. A seguir, discorre-se sobre a metodologia adotada neste trabalho.

3 METODOLOGIA

Com relação à efetiva realização da pesquisa, os pontos abaixo citados explicam quais são seus tipos e características para que fique claro como o estudo foi realizado.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Do ponto de vista de sua natureza, realizou-se uma pesquisa básica, já que seu objetivo foi gerar conhecimentos novos úteis para o avanço da ciência, sem que se tenha prevista uma aplicação prática, como Silva e Menezes (2005) explicam.

Observando o objetivo traçado para a pesquisa, pode-se dizer que ela é descritiva, pois, segundo Gil (p. 42, 2002), este tipo tem “como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno”. É um estudo que utiliza a bibliometria como método. E quanto à forma de abordagem do problema, a pesquisa é quantitativa, pois analisa os dados de forma quantificável, por meio de técnicas estatísticas.

3.2 CORPUS DA PESQUISA

O *corpus* desta pesquisa é constituído por documentos recuperados na *Web of Science*, uma base de dados referencial multidisciplinar que abrange mais de 54 milhões de registros (WEB OF SCIENCE, 2014). Ela é composta por três bases de dados, que apresentam temáticas diferentes. São elas: *Science Citation Index Expanded* (SCIE), *Social Science Citation Index* (SSCI) e *Arts and Humanities Citation Index* (A&HCI). A WoS lida com trabalhos científicos de alta qualidade, de diversos tipos, do mundo inteiro e de todas as áreas do conhecimento. Assim sendo, foram buscados registros que tratam sobre sustentabilidade. E como delimitação, foi analisado o que foi produzido pelos países Brasil e Espanha até o ano de 2013. Salienta-se que coletou-se documentos deste o início da cobertura da WoS (1945) e foram encontrados 2.110 documentos do Brasil e 2.631 da Espanha.

3.3 ESTATÉGIA DE BUSCA E COLETA

Por se tratar, como já dito, de um assunto relativamente novo e ainda sem definições totalmente conclusivas de como deve ser abordado, a sustentabilidade suscita algumas dúvidas no momento de realizar buscas. Portanto, para tentar encontrar a melhor forma de realizar a busca na WoS, foi feita uma análise da metodologia adotada nos trabalhos bibliométricos sobre sustentabilidade existentes. Assim, pretendeu-se considerar todas as estratégias de busca realizadas pelos autores em questão e, então, avaliar a mais adequada a este estudo.

A tabela 1 apresenta esquematicamente as principais características dos trabalhos encontrados na literatura. Todos tratam do mesmo tema sustentabilidade, porém alguns com vieses diferenciados. Primeiramente, nota-se que não há um consenso de qual base de dados é mais usual, havendo um uso equilibrado entre a *Web of Science* e a Scopus. Da mesma forma, na definição de qual termo é utilizado na estratégia de busca, são variadas as opções, sendo algumas bastante complexas e outras mais simplificadas.

Tabela 1 – Metodologias adotadas em estudos bibliométricos sobre sustentabilidade

Autor	Temática	Fonte	Termo de busca	Período
Kajikawa <i>et al.</i> (2007)	Sustentabilidade	WoS	sustainab* (limitando aos documentos que citam algum dos recuperados)	até 2006
Oliveira; Martins; Lima (2010)	Sustentabilidade	Scopus	sustainability or sustainable development	até 2004
Schoolman <i>et al.</i> (2012)	Sustentabilidade	Scopus	sustainability (no título e palavras-chave)	1996-2009
Quental; Lourenço (2012)	Desenvolvimento sustentável	WoS	sustainability science or sustainable development	até 2008
Romo-Fernández; Guerrero-Bote; Moya-Anegón (2012)	Sustentabilidade, energia renovável e meio ambiente	Scopus	(não informado)	2003-2008

Continua.

				Conclusão.
Autor	Temática	Fonte	Termo de busca	Período
Rocha <i>et al.</i> (2013)	Educação e sustentabilidade	WoS e Scopus	sustainability and education	1991-2012
Barbastefano <i>et al.</i> (2013)	Sustentabilidade	WoS	sustainability (no título ou resumo)	até 2012
Buter; Van Raan (2013)	Sustentabilidade	WoS	sustainab* (no título)	1999-2008
Hassan; Haddawy; Zhu (2014)	Desenvolvimento sustentável e suas sub-áreas	Scopus	sustainability or sustainable (e mais os termos referentes às sub-áreas)	2000-2010

Fonte: dados coletados pela autora.

Nesta tabela, a coluna que especifica os termos indica também se houve limitação de busca a certos campos. Se nenhum campo aparece especificado, então foi realizada uma busca geral na base. Ressalta-se que todos os estudos foram feitos no âmbito da produção científica mundial.

Levando-se em consideração as pesquisas vistas, assim como definições do tema, optou-se por realizar a busca utilizando as palavras “*sustainability*” e “*sustainable development*”. A escolha se justifica pelo fato de que, conforme visto, ambas as expressões são utilizadas pelos autores da área quando tratam de sustentabilidade. A opção “*sustainab**” foi preterida, pois apresentaria resultados contendo somente a palavra “*sustainable*”, que é muito genérica, trazendo documentos que não apresentam relação com sustentabilidade. Dessa forma, foram recuperados documentos que contêm tais termos em seus título, resumo e palavras-chave. Portanto, com o intuito de analisar os indicadores de ambos os países separadamente, os de colaboração e o total de ambos, foram utilizadas as seguintes expressões:

- a) “TS=(sustainability OR sustainable development) AND CU=Brazil”;
- b) “TS=(sustainability OR sustainable development) AND CU=Spain”;
- c) “TS=(sustainability OR sustainable development) AND CU=(Brazil AND Spain)”;
- d) “TS=(sustainability OR sustainable development) AND CU=(Brazil OR Spain)”.

Além disso, foi aplicado o filtro de ano até 2013 em todas as buscas para que fossem recuperados todos os documentos desde o primeiro até os de 2013. Ressalta-se que não houve nenhuma delimitação de índice da WoS, todos foram considerados. Após, também foi realizada uma busca utilizando a expressão “TS=(sustainability OR sustainable development)” para que se pudesse observar o total da produção mundial e a representatividade do Brasil e da Espanha.

3.4 DEFINIÇÃO DE INDICADORES

Para atingir o objetivo geral deste trabalho, os seguintes indicadores foram adotados:

- a) número de documentos: total de documentos indexados;
- b) ano: número de documentos publicados por ano;
- c) idioma: idiomas dos documentos;
- d) tipo: tipos de documentos indexados;
- e) periódico: periódicos publicadores dos artigos;
- f) área: áreas do conhecimento às quais estão relacionados os documentos;
- g) instituição: instituições responsáveis pelas publicações;
- h) colaboração: colaboração entre os dois países.

Na *Web of Science*, cada indicador provém de um campo específico. No quadro 1 é possível visualizar todos os indicadores analisados neste trabalho e qual o respectivo campo da WoS utilizado para extrair a informação necessária.

Quadro 1 – Identificação de indicadores e respectivos campos da *Web of Science* utilizados

Indicador	Sigla campo WoS	Nome campo WoS
Ano	PY	<i>Published Year</i>
Idioma	LA	<i>Language</i>
Tipo	DT	<i>Document Type</i>
Periódico	SO	<i>Source</i>
Área do conhecimento	WC	<i>WoS Categories</i>
Instituição	C1	<i>Author Address</i>

Fonte: dados da autora.

3.5 ORGANIZAÇÃO E TRATAMENTO DOS DADOS

Após encontrar os documentos que fazem parte da pesquisa, foi necessário o uso de ferramentas para organizar e tratar os dados. Os registros foram exportados em formato completo para arquivos de texto. Estes arquivos de texto foram utilizados no *software* Bibexcel, que permitiu as análises descritivas do número de documentos por ano, idioma, tipo de documento, periódico, áreas do conhecimento e instituição. Também foi utilizado o *software* Microsoft Excel, que permitiu a visualização dos indicadores propostos e respectivas análises estatísticas.

Para obter resultados mais confiáveis, foi feita a normalização dos nomes de instituições. Assim, agruparam-se registros escritos de formas diferentes, porém que tratam do mesmo objeto. Para esta tarefa, utilizou-se o *software* Texto Compara.

Para aprofundar a análise dos periódicos encontrados, foi consultado o Journal Citation Reports (JCR), que é divulgado pela Thompson Reuters a partir dos dados da Web of Science. Nele, foi possível visualizar o fator de impacto e quartil de cada revista.

4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo, são analisados os resultados encontrados de acordo com os objetivos específicos descritos no início do trabalho. É realizada, ainda, a interpretação destes resultados baseando-se no referencial teórico já citado e confrontando-os com os resultados encontrados dos estudos aqui também apresentados. Portanto, a seguir estão dispostos os dados e análises da pesquisa sobre produção científica brasileira e espanhola no assunto sustentabilidade indexada na *Web of Science* desde o primeiro ano no qual se encontrou um registro (1985) até o ano de 2013.

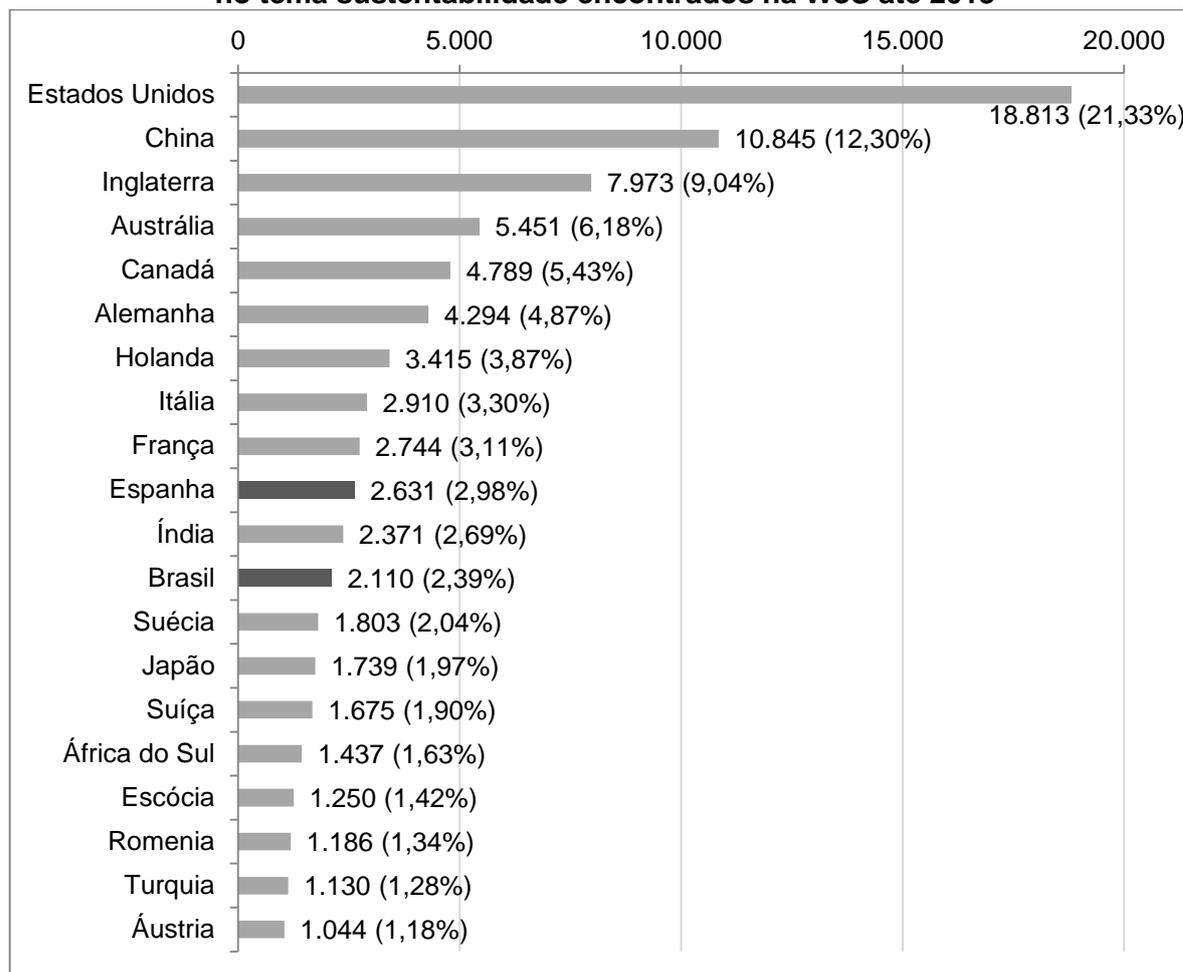
4.1 PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE SUSTENTABILIDADE

A produção científica mundial sobre sustentabilidade indexada na *Web of Science* até o ano de 2013 representa um total de 88.185 documentos. O primeiro registro encontrado sobre este assunto é um artigo do Canadá datado de 1974. No gráfico 1, é possível observar os 20 países mais produtivos no tema sustentabilidade e sua representatividade em relação ao total (88.185). Nota-se que os Estados Unidos são o país que possui a produção mais significativa, com 21,33% do total, e com ampla diferença para os demais. Em segundo lugar está a China (12,30%) e em terceiro a Inglaterra (9,04%). Juntos, os Estados Unidos, a China e a Inglaterra detêm 42,67% de toda a produção científica mundial sobre o tema. Após estes, os outros países apresentam números sem grandes diferenças entre si, com uma distribuição mais regular na quantidade.

Estas observações corroboram com o estudo de Hassan, Haddawy e Zhu (2014), que mostram os Estados Unidos e a China como grandes líderes da produção mundial sobre desenvolvimento sustentável na primeira década de 2000.

Vê-se que a Espanha, em relação aos países mais produtivos, ocupa o 10º lugar, enquanto o Brasil está em 12º. Juntando suas produções, ambos possuem 4.705 documentos indexados, que representam 5,34% do total.

Gráfico 1 – Representatividade da produção científica dos 20 países mais produtivos no tema sustentabilidade encontrados na WoS até 2013

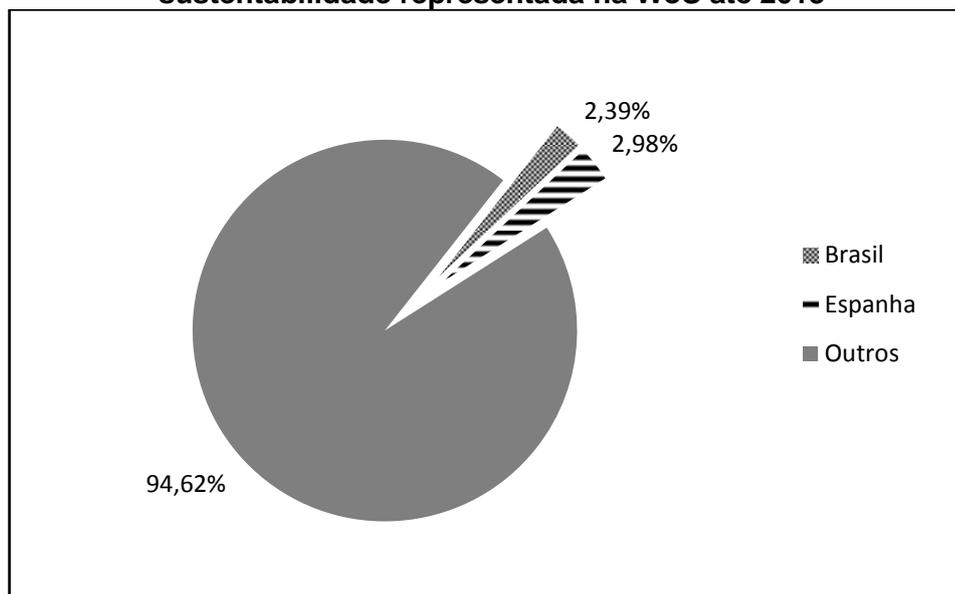


Fonte: dados da autora.

O Brasil conta com um volume de 2.110 e a Espanha com 2.631 documentos, representando 2,39% e 2,98% do total mundial sobre o assunto, respectivamente, conforme demonstrado no gráfico 2.

Dentro deste cenário, há somente 36 documentos realizados em colaboração entre os dois países. Ou seja, a colaboração de um com o outro não é muito expressiva para nenhum dos dois neste tema, já que para o Brasil, estes documentos representam 1,71% da produção científica e, para a Espanha, 1,37%.

Gráfico 2 – Participação do Brasil e da Espanha na produção científica mundial sobre sustentabilidade representada na WoS até 2013



Fonte: dados da autora.

Os percentuais apresentados no gráfico 2 sobre a participação do Brasil e da Espanha na produção mundial sobre sustentabilidade podem ser comparados com os números apresentados pela FAPESP (2010) em relação à produção mundial geral. Em seu estudo, a FAPESP define que a Espanha possui uma contribuição entre 2% a 5% na produção mundial, dado que está de acordo com o resultado aqui encontrado. Porém, no caso do Brasil, o estudo da FAPESP aponta que o país está entre os que têm contribuição menor que 2%.

Ainda no panorama da produção mundial geral, Packer (2011) destaca que os Estados Unidos, a China e a Alemanha são os países melhor posicionados no *ranking* de números de artigos indexados na WoS em 2010.

Em relação ao lugar ocupado neste mesmo *ranking*, Packer (2011) afirma que o Brasil e a Espanha estão na 13ª e 9ª posições, respectivamente. Portanto, percebe-se que, embora o estudo de Packer trate somente de artigos, a produção sobre sustentabilidade segue a tendência da produção geral, uma vez que os resultados encontrados se assemelham - ambos os países variam somente uma posição do estudo do autor para este.

4.2 ANO DE PUBLICAÇÃO

Na análise da evolução da produção científica no decorrer do tempo percebe-se que, na maior parte dos anos, houve um aumento no número de documentos. Assim também mostra o estudo de Hassan, Haddawy e Zhu (2014) em relação à produção mundial, onde analisam a produção dos dez países mais produtivos em desenvolvimento sustentável. Nesse estudo, é mostrado que, embora haja crescimento da produção nos países mais produtivos no tema, é nos Estados Unidos e na China que ela cresce de forma mais abrupta no período entre 2000 e 2010. Comparando-se a produção do Brasil e da Espanha, conforme visto na tabela 2, o primeiro documento é do Brasil e data de 1985. Após isso, há outra publicação brasileira no ano seguinte; depois, há um salto de seis anos onde nada foi publicado, para, em 1992, haver 7 documentos. A Espanha, por outro lado, teve sua primeira publicação no tema somente no ano de 1993. Portanto, nesta análise, percebe-se que o Brasil é pioneiro em publicar sobre sustentabilidade, uma vez que em 1993, primeiro ano de publicação da Espanha, o país já contava com 9 documentos e com oito anos de antecedência. Em relação à colaboração entre os dois países, vê-se que é relativamente recente comparada com o começo de publicação de ambos. O primeiro documento produzido em colaboração é do ano de 2002.

Na tabela 2, também é mostrado o percentual correspondente à produção de cada ano. Neste caso, os dois países apresentam números semelhantes. O Brasil passa a contar com mais de 2% de sua produção a partir de 2003 e a Espanha conta com o mesmo percentual a partir de 2004. Depois destes anos, a produção sempre apresenta percentuais acima de 2% e crescimentos mais acentuados. Observou-se que ambos têm a maior quantidade de documentos em 2013, último ano que compõe esta pesquisa. Neste ano, são 383 documentos do Brasil e 474 da Espanha – 18,15% e 18,02% respectivamente.

Tabela 2 – Frequência de documentos do Brasil, da Espanha e de colaboração por ano de publicação representados na WoS até 2013

Ano	Brasil			Espanha			Colaboração		
	Nº de docs.	%	Taxa de crescimento (%)	Nº de docs.	%	Taxa de crescimento (%)	Nº de docs.	%	Taxa de crescimento (%)
1985	1	0,05	-	-	-	-	-	-	-
1986	1	0,05	0	-	-	-	-	-	-
1992	7	0,33	600	-	-	-	-	-	-
1993	8	0,38	14,29	3	0,11	-	-	-	-
1994	7	0,33	-12,50	4	0,15	33,33	-	-	-
1995	11	0,52	57,14	7	0,27	75,00	-	-	-
1996	11	0,52	0,00	6	0,23	-14,29	-	-	-
1997	13	0,62	18,18	12	0,46	100,00	-	-	-
1998	17	0,81	30,77	17	0,65	41,67	-	-	-
1999	20	0,95	17,65	13	0,49	-23,53	-	-	-
2000	31	1,47	55,00	22	0,84	69,23	-	-	-
2001	28	1,33	-9,68	19	0,72	-13,64	-	-	-
2002	33	1,56	17,86	45	1,71	136,84	1	2,78	-
2003	49	2,32	48,48	41	1,56	-8,89	0	0,00	-
2004	48	2,27	-2,04	58	2,20	41,46	1	2,78	-
2005	61	2,89	27,08	78	2,96	34,48	0	0,00	-
2006	75	3,55	22,95	107	4,07	37,18	2	5,56	-
2007	121	5,73	61,33	147	5,59	37,38	4	11,11	100
2008	157	7,44	29,75	200	7,60	36,05	1	2,78	-75
2009	224	10,62	42,68	249	9,46	24,50	6	16,67	500
2010	224	10,62	0	315	11,97	26,51	4	11,11	-33,33
2011	256	12,13	14,29	392	14,90	24,44	2	5,56	-50
2012	324	15,36	26,56	422	16,04	7,65	6	16,67	200
2013	383	18,15	18,21	474	18,02	12,32	9	25,00	50
Total	2110	100,00	18,21 (mediana)	2631	100,00	33,91 (mediana)	36	100,00	-

Fonte: dados da autora.

Nota 1: os anos entre 1986 e 1992 não aparecem na tabela porque não houve nenhuma publicação neste período.

Nota 2: o símbolo “-” representa um valor nulo, onde o número de documentos é zero ou não é possível calcular uma variável.

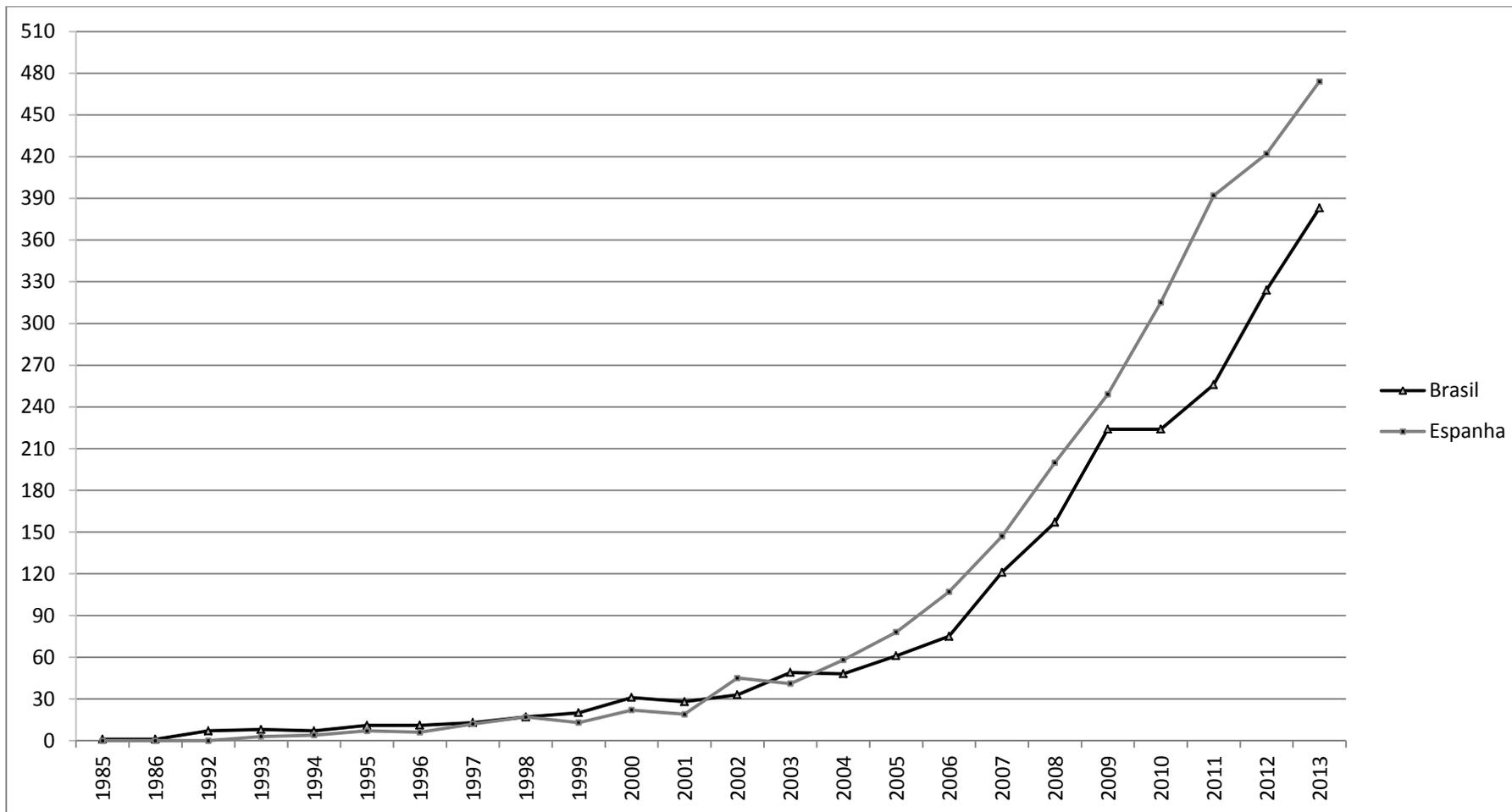
A taxa de crescimento, nesta tabela, informa, percentualmente, o quanto a produção cresceu em cada ano em relação à produção do ano anterior. Por tratar-se de uma comparação com o ano anterior, algumas vezes aparecem valores muito altos, porém com pouco significado. Para exemplificar, temos, no caso do Brasil, no ano de 1992, uma taxa de crescimento de 600%. Embora seja um valor alto, não é significativo, pois se refere a um volume pequeno no aumento de documentos: de 1 para 7. Ponderando isto, percebe-se que, na maioria dos anos, a taxa de

crescimento é positiva. No Brasil, têm-se somente três anos com tal taxa negativa (1994, 2001 e 2004) e na Espanha quatro anos (1996, 1999, 2001 e 2003).

Para a análise do valor de taxa de crescimento central de cada país, calculou-se a mediana. Escolheu-se esta medida, pois, conforme afirma Barbetta (2002), quando existem valores discrepantes (como os 600% citados anteriormente), o uso da mediana é mais recomendado (em relação à média, por exemplo) pelo fato de ser menos afetada por estes valores. A mediana encontrada para a taxa de crescimento do Brasil é de 18,21% e da Espanha é de 33,91%. Ou seja, a Espanha possui metade dos anos com taxa de crescimento menor que 33,91% e outra metade maior que 33,91%, enquanto o Brasil tem este ponto central em 18,21%. Portanto, pode-se dizer que a taxa de crescimento da Espanha é mais expressiva que a do Brasil. Em relação à colaboração, não há uma regularidade em sua taxa de crescimento, e, desta forma, a mediana não foi calculada, já que são números muito inconstantes e não resultaria em um resultado relevante.

No gráfico 3, vê-se de forma nítida o comportamento de crescimento do volume anual de cada país. A colaboração foi excluída deste gráfico por apresentar um número pouco expressivo de publicações. Percebe-se que até o ano de 2001 o Brasil contava com um volume maior de documentos por ano, com exceção de 1998 quando ambos contam com 17 documentos. Somente em 2002 a Espanha publicou mais que o Brasil pela primeira vez. Em 2003 o Brasil volta a possuir um volume maior, e, a partir de 2004 até 2013, a situação se inverte e a Espanha passa a possuir mais documentos por ano do que o Brasil.

Gráfico 3 – Frequência de documentos do Brasil e da Espanha por ano representados na WoS até 2013



Fonte: dados da autora.

Nota: os anos entre 1986 e 1992 não aparecem no gráfico porque não houve nenhuma publicação neste período.

Packer (2011) revela que de 2008 para 2009 houve um grande salto no número de periódicos brasileiros indexados pela WoS. Talvez este seja um dos motivos pelos quais a produção do Brasil apresenta um aumento significativo nesta época, levando-se em consideração a predominância de artigos como tipo de documento. Ainda seguindo esta linha, a FAPESP (2010) expõe que, em uma análise da produção mundial indexada na WoS, a taxa de crescimento no período 2002-2006 foi 3,4 vezes maior do que a taxa encontrada entre 1998-2002. A instituição explica que “isso se deve ao aumento expressivo do crescimento do número de publicações indexadas na maioria dos países de grande participação na produção científica” (FAPESP, 2010, p. 11). E, ainda, acrescenta que este aumento reflete um cenário favorável de crescimento da economia mundial. De fato, no caso do Brasil e da Espanha ocorre o mesmo: neste período inicia um grande crescimento no número de publicações sobre sustentabilidade, principalmente para a Espanha.

4.3 IDIOMA E TIPO DE DOCUMENTO

Em relação aos idiomas nos quais os documentos foram publicados, identificou-se, basicamente, os mesmos para os dois países. Conforme percebido na tabela 3, ambos têm maior produção científica publicada em inglês. Fator este que segue a tendência da produção mundial, conforme visto no estudo da FAPESP (2010) que indica o inglês como idioma de relevância inigualável nas publicações mundiais. O que justifica é a maior visibilidade já que é o idioma universal. Meadows (1999) afirma ser, o inglês, o idioma oficial da comunicação científica. Os resultados encontrados nos documentos sobre sustentabilidade mostram que: do Brasil são 1.582 em inglês, o que representa 74,98% do total, e da Espanha são 2.356, que representa 89,55% do total.

Com relação ao idioma nativo, percebe-se que o Brasil publica mais em português do que a Espanha em espanhol. Foi encontrado um percentual de 23,70% (500) dos documentos do Brasil em português e 9,96% (262) da Espanha em espanhol. Ou seja, no Brasil há uma maior representatividade de documentos publicados em seu próprio idioma do que na Espanha. No caso do Brasil, além do inglês e do português, há documentos em espanhol (21), francês (6) e alemão (1). E

na Espanha, constatou-se, além de em inglês e espanhol, documentos em português (4), italiano (4), francês (4) e alemão (1). Observando a colaboração, percebe-se que a grande maioria é de documentos em inglês (91,67%), seguido de português (5,56%) e espanhol (2,78%).

Tabela 3 – Frequência dos idiomas dos trabalhos publicados pelo Brasil, pela Espanha e em colaboração representados na WoS até 2013

Idioma	Brasil		Espanha		Colaboração	
	Total	%	Total	%	Total	%
Inglês	1.582	74,98	2.356	89,55	33	91,67
Português	500	23,70	4	0,15	2	5,56
Espanhol	21	1,00	262	9,96	1	2,78
Italiano	0	0	4	0,15	0	0
Francês	6	0,28	4	0,15	0	0
Alemão	1	0,05	1	0,04	0	0
Total	2.110	100,00	2.631	100,00	36	100,00

Fonte: dados da autora.

Cabe destacar que, embora a produção do Brasil em inglês seja alta, os 74,98% ficam abaixo dos percentuais encontrados, normalmente, em outros estudos. Por exemplo, Santin (2014) constatou que o inglês é o idioma de 94,8% da produção científica em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Vanz (2009) encontrou 93,1% de artigos em inglês na produção brasileira no triênio 2004-2006; e Nunez (2014) observou ser de cerca de 80% em inglês a produção do Brasil em Medicina Tropical.

Os documentos recuperados do Brasil e da Espanha apresentam diversas tipologias. Verifica-se predominância de artigos para ambos, seguidos de artigos de conferências. Conforme observado na tabela 4, no Brasil são 1.653 artigos, enquanto na Espanha são 2.072, representando 78,34% e 78,75% do total, respectivamente. De artigos de conferências, são 353 (16,73%) para o Brasil e 494 (18,78%) para a Espanha. Somados estes dois tipos de documentos, que são os mais representativos, temos 95,07% do Brasil e 97,53% da Espanha. Alerta-se que, pelo fato de um mesmo documento poder ser classificado como diferentes tipos na base, o total de ocorrências não corresponde à soma dos documentos, e, por isso, o total da porcentagem não aparece na tabela.

Tabela 4 – Frequência dos tipos de documentos sobre sustentabilidade do Brasil, da Espanha e de colaboração representados na WoS até 2013

Tipo de documento	Brasil		Espanha		Colaboração	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Artigo	1653	78,34	2072	78,75	31	86,11
Artigo de conferências	353	16,73	494	18,78	4	11,11
Revisão	128	6,07	151	5,74	5	13,89
Editorial	44	2,09	37	1,41	0	0
Resenha de livro	2	0,09	19	0,72	0	0
Capítulo de livro	3	0,14	3	0,11	0	0
Carta	3	0,14	2	0,08	0	0
Correção	2	0,09	1	0,04	0	0
Nota	0	0	1	0,04	0	0
Reprint	0	0	1	0,04	0	0
Resumo de reunião	11	0,52	0	0	0	0
Total documentos	2110	-	2631	-	36	-

Fonte: dados da autora.

Nota: “artigo de conferências”, “revisão” e “resumo de reunião” também podem ser denominados, respectivamente, como “trabalhos de eventos”, “artigos de revisão” e “resumo de eventos”.

As informações referentes à tipologia apresentadas por Quental e Lourenço (2012) também revelam a grande predominância de artigos na produção mundial sobre sustentabilidade. Em seu estudo de documentos publicados entre 1981 e 2008, os autores afirmam que quase um terço é classificado como artigo na WoS e cerca de 16% são trabalhos apresentados em eventos (QUENTAL; LOURENÇO, 2012).

4.4 PRINCIPAIS PERIÓDICOS PUBLICADORES

Pelo fato de, no que se refere a tipos de documentos, os artigos apresentarem forte predominância neste estudo, fez-se uma análise dos periódicos aos quais estes artigos pertencem, descartando, aqui, os outros tipos de documentos encontrados. Portanto, procurou-se identificar os títulos de periódicos nos quais artigos sobre sustentabilidade do Brasil e da Espanha foram publicados até o ano de 2013. Em uma análise geral, logo foi constatado um grande número de revistas para as produções de ambos os países. O Brasil possui 1.653 artigos em 550 periódicos, o que dá uma média de 3,01 artigos publicados em cada periódico.

Já a Espanha tem 2.072 artigos em 802 periódicos, com uma média de 2,58 artigos por periódico. Percebe-se que a publicação dos dois países é descentralizada, ou seja, não há um núcleo bem definido de periódicos preferenciais. No caso dos artigos publicados em colaboração entre os dois países, o mesmo acontece: são 31 artigos distribuídos em 28 periódicos, representando uma média de 1,11 artigos por periódico.

Na tabela 5, é possível visualizar os 27 periódicos que possuem mais publicações brasileiras. Neles, foram publicados 566 artigos, que representam 34,24% do total. O recorte de 27 periódicos representa os que têm 11 ou mais artigos brasileiros publicados. Nota-se a predominância de periódicos brasileiros, com 18 títulos, e, conseqüentemente, maior incidência dos artigos de língua portuguesa. Também aparecem na lista periódicos da Holanda (4), Inglaterra (3), Estados Unidos (1) e Venezuela (1).

Na mesma tabela, pode-se ver o fator de impacto (FI) e quartil de cada revista. Estes dois são indicadores medidos pela Thomson Reuters a partir dos dados da *Web of Science*. Anualmente, a empresa divulga o Journal Citation Reports (JCR) com os indicadores de cada periódico. O fator de impacto é definido, segundo Strehl (2005, p. 20), “[...] como a razão entre o número de citações feitas no corrente ano a itens publicados neste periódico nos últimos dois anos e o número de artigos (itens fonte) publicados nos mesmos dois anos pelo mesmo periódico”. Portanto, quanto maior o FI, maior o número de citações e, por este motivo, maior sua visibilidade e credibilidade. O quartil é medido a partir do FI e varia entre Q1 e Q4, sendo que o primeiro tem mais valor. Um periódico classificado como Q1 tem seu FI maior em determinada área temática.

Os principais periódicos com artigos brasileiros sobre sustentabilidade possuem, em sua maioria, FI abaixo de 1. Nota-se que o FI é relativamente baixo, já que, para termos de comparação, o periódico categorizado dentro das áreas da sustentabilidade com maior FI encontrado na WoS é o *Annual Review of Plant Biology* com FI 18,900.

Esta constatação pode levar a crer que os periódicos brasileiros costumam ter FI mais baixos em relação aos europeus, já que, no caso da produção do Brasil sobre sustentabilidade, a maioria é de revistas do Brasil.

Conforme visto na tabela 5, o periódico mais expressivo é a *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, com 90 (5,44%) publicações brasileiras. A revista é do Brasil e a

WoS informa que seu idioma principal é o inglês. Ela possui fator de impacto igual a 0,720 e está no Quartil 4.

Em segundo e terceiro lugar estão títulos de periódicos europeus, sendo da Inglaterra e Holanda, respectivamente. Os dois têm como idioma o inglês e possuem FI relativamente altos: 3,590 e 2,667. O segundo, o periódico inglês *Journal of Cleaner Production*, tem 43 artigos brasileiros e o holandês (o terceiro) *Forest Ecology and Management* tem 35. E ambos estão no Quartil 1. Em quarto lugar, com 30 artigos cada um, estão dois periódicos: o *Energy Policy* da Inglaterra com FI 2,696 e o *Ciência & Saúde Coletiva* com FI 0,572.

Tabela 5 – Os títulos de periódicos com maior número de artigos do Brasil sobre sustentabilidade representados na WoS até 2013

Título	Nº artigos	%	País	Idioma	F.I.	Quartil
Revista Brasileira de Ciência do Solo	90	5,44	Brasil	inglês	0,720	Q4
Journal of Cleaner Production	43	2,60	Inglaterra	inglês	3,590	Q1
Forest Ecology and Management	35	2,12	Holanda	inglês	2,667	Q1
Energy Policy	30	1,81	Inglaterra	inglês	2,696	Q1 e Q2
Ciência & Saúde Coletiva	30	1,81	Brasil	português	0,572	Q4
Química Nova	25	1,51	Brasil	português	0,658	Q4
Pesquisa Agropecuária Brasileira	23	1,39	Brasil	português	0,676	Q2
Ciência Rural	21	1,27	Brasil	português	0,401	Q4
Work-A Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation	18	1,09	Holanda	inglês	0,169	Q4
Cadernos de Saúde Pública	17	1,03	Brasil	português	0,888	Q4
Revista Brasileira de Zootecnia	17	1,03	Brasil	multilíngue	0,321	Q4
Ciência e Agrotecnologia	17	1,03	Brasil	português	0,726	Q2
Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	17	1,03	Brasil	multilíngue	0,481	Q4
Agriculture Ecosystems & Environment	16	0,97	Holanda	inglês	3,203	Q1 e Q2
Biomass & Bioenergy	15	0,91	Inglaterra	inglês	3,411	Q1
Journal of Coastal Research	15	0,91	Estados Unidos	inglês	0,755	Q4
Ciência Florestal	14	0,85	Brasil	português	0,244	Q4
Revista Árvore	14	0,85	Brasil	português	0,396	Q4
Saúde e Sociedade	14	0,85	Brasil	português	0,174	Q4
Interiencia	13	0,79	Venezuela	multilíngue	0,248	Q4
Scientia Agrícola	13	0,79	Brasil	inglês	0,924	Q2
Semina-Ciências Agrárias	12	0,73	Brasil	português	0,182	Q4
Resources Conservation and Recycling	12	0,73	Holanda	multilíngue	2,692	Q2
Revista Caatinga	12	0,73	Brasil	português	0,311	Q4
Engenharia Sanitária e Ambiental	11	0,67	Brasil	português	0,177	Q4
Acta Scientiarum-Technology	11	0,67	Brasil	português	0,458	Q3
Horticultura Brasileira	11	0,67	Brasil	português	0,373	Q3

Fonte: dados da autora.

Tabela 6 – Os títulos de periódicos com maior número de artigos da Espanha sobre sustentabilidade representados na WoS até 2013

Título	Nº artigos	%	País	Idioma	F.I.	Quartil
Ecological Economics	51	2,46	Holanda	inglês	2,517	Q1 e Q2
Journal of Cleaner Production	50	2,41	Inglaterra	inglês	3,590	Q1
Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles	47	2,27	Espanha	espanhol	0,100	Q4
Informes de la Construcción	25	1,21	Espanha	espanhol	0,254	Q4
Journal of Environmental Management	24	1,16	Inglaterra	inglês	3,188	Q1
Land Use Policy	22	1,06	Inglaterra	inglês	3,134	Q1
Spanish Journal of Agricultural Research	21	1,01	Espanha	multilíngue	0,514	Q3
Energy Policy	20	0,97	Inglaterra	inglês	2,696	Q1 e Q2
Environmental Engineering and Management Journal	19	0,92	Romênia	inglês	1,258	Q3
Journal of Business Ethics	19	0,92	Holanda	inglês	1,552	Q1 e Q2
Journal of Coastal Research	17	0,82	Estados Unidos	inglês	0,755	Q4
Energy	16	0,77	Inglaterra	inglês	4,159	Q1
International Journal of Life Cycle Assessment	16	0,77	Alemanha	inglês	3,089	Q1
Ecological Indicators	15	0,72	Holanda	inglês	3,230	Q1
Forest Ecology and Management	14	0,68	Holanda	inglês	2,667	Q1
Agricultural Water Management	14	0,68	Holanda	inglês	2,333	Q1
Dyna	14	0,68	Espanha	espanhol	0,200	Q4
Scripta Nova-Revista Electronica de Geografía y Ciencias Sociales	13	0,63	Espanha	espanhol	0,124	Q4
Tourism Management	13	0,63	Inglaterra	inglês	2,377	Q1
Environmental Science & Policy	13	0,63	Estados Unidos	inglês	3,514	Q1
Water Resources Management	13	0,63	Holanda	inglês	2,463	Q1
Environmental Management	12	0,58	Estados Unidos	inglês	1,648	Q3
Ocean & Coastal Management	12	0,58	Inglaterra	inglês	1,769	Q2
Marine Policy	12	0,58	Inglaterra	inglês	2,621	Q1
Revista de Educación	12	0,58	Espanha	espanhol	0,201	Q4
Soil & Tillage Research	11	0,53	Holanda	inglês	2,575	Q1
Science of the Total Environment	11	0,53	Holanda	multilíngue	3,163	Q1
Water Science and Technology	11	0,53	Inglaterra	inglês	1,212	Q3

Fonte: dados da autora.

A análise dos periódicos onde estão os artigos da Espanha apresenta dados um pouco diferentes do Brasil. Na tabela 6 estão as informações dos principais 28 títulos de periódicos, todos com 11 ou mais artigos espanhóis cada um, assim como no caso dos principais do Brasil. Nestas 28 revistas estão 537 artigos, ou seja, somente 25,92% do total de artigos da Espanha. Portanto, percebe-se que a escolha de periódico para publicação na Espanha é ainda mais dispersa que no caso do Brasil. Em relação à nacionalidade, apenas 6 periódicos são espanhóis e a maioria é ou da Inglaterra (9) ou da Holanda (8). Há ainda 3 dos Estados Unidos, 1 da Alemanha e 1 da Romênia. A maior parte deles é em língua inglesa (21), enquanto 5 são em espanhol e 2 multilíngues.

Conforme visto na tabela 6, o *Ecological Economics* é o título com mais representatividade (51 artigos) no caso da Espanha. Trata-se de um periódico holandês, com FI de 2,517 e que se encontra no Quartil 1 e no Quartil 2, dependendo da área de conhecimento. Em segundo lugar está o inglês *Journal of Cleaner Production*, mesmo periódico em segundo lugar no número de artigos do Brasil. Ele possui 50 artigos espanhóis, seu FI é 3,590 e está no Quartil 1. Em terceiro, está o *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, um periódico da Espanha de idioma espanhol, FI de 0,100 e no Quartil 4. No panorama geral, entre os com maior número de artigos, a Espanha publica mais em periódicos com fator de impacto acima de 1, diferentemente do Brasil e também publica mais em periódicos do Q1.

A colaboração entre os dois países no tema sustentabilidade é pequena e os 31 artigos estão distribuídos em somente 28 títulos, conforme mostrado na tabela 7. O título mais representativo é a *Revista Brasileira de Zootecnia*, publicada no Brasil e que conta com 3 artigos. Seu FI é de 0,321, está no Quartil 4 e é multilíngue. Em segundo lugar está um periódico espanhol, também multilíngue, o *Spanish Journal of Agricultural Research*. Ele publicou 2 artigos de colaboração, FI igual a 0,514 e está no Quartil 3. Após estes, são 26 revistas com um artigo em cada uma. Ressalta-se que entre estas outras, há 9 revistas da Inglaterra, 7 dos Estados Unidos, 3 da Holanda, 2 do Brasil, 2 da Alemanha, 1 da Espanha, 1 do Chile e 1 da França. O periódico com maior FI é o *Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions* da Inglaterra, que está no Quartil 1 e tem FI 6.

Tabela 7 – Os títulos de periódicos com maior número de artigos de colaboração entre Brasil e Espanha sobre sustentabilidade representados na WoS até 2013

Título	Nº artigos	%	País	Idioma	F.I.	Quartil
Revista Brasileira de Zootecnia	3	9,68	Brasil	multilíngue	0,321	Q4
Spanish Journal of Agricultural Research	2	6,45	Espanha	multilíngue	0,514	Q3
International Journal of Life Cycle Assessment	1	3,23	Alemanha	inglês	3,089	Q1
Hydrogeology Journal	1	3,23	Alemanha	inglês	1,712	Q2
Brazilian Journal of Biology	1	3,23	Brasil	multilíngue	0,678	Q4
Arquitetura Revista	1	3,23	Brasil	português	-	-
Journal of Soil Science and Plant Nutrition	1	3,23	Chile	inglês	0,582	Q4
Scientia Marina	1	3,23	Espanha	multilíngue	1,247	Q3
Journal of Sustainable Agriculture	1	3,23	Estados Unidos	inglês	0,849	Q2 e Q3
Journal of Coastal Research	1	3,23	Estados Unidos	inglês	0,755	Q4
Journal of Animal Science	1	3,23	Estados Unidos	inglês	1,920	Q1
Journal of Business Research	1	3,23	Estados Unidos	inglês	1,306	Q3
Biochemistry and Molecular Biology Education	1	3,23	Estados Unidos	inglês	0,593	Q4
International Journal of Health Services	1	3,23	Estados Unidos	inglês	0,988	Q4
Environmental Management	1	3,23	Estados Unidos	inglês	1,648	Q3
Annals of Forest Science	1	3,23	França	multilíngue	1,536	Q2
Soil & Tillage Research	1	3,23	Holanda	inglês	2,575	Q1
New Biotechnology	1	3,23	Holanda	inglês	2,106	Q3
Agriculture Ecosystems & Environment	1	3,23	Holanda	inglês	3,203	Q1 e Q2
Systematics and Biodiversity	1	3,23	Inglaterra	inglês	2,153	Q2
Urban Water Journal	1	3,23	Inglaterra	inglês	0,905	Q3
Progress in Nuclear Energy	1	3,23	Inglaterra	inglês	0,879	Q3
Cement and Concrete Research	1	3,23	Inglaterra	Multilíngue	3,848	Q1
Energy	1	3,23	Inglaterra	inglês	4,159	Q1
International Journal of Electrical Power & Energy Systems	1	3,23	Inglaterra	inglês	-	Q1
Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions	1	3,23	Inglaterra	inglês	6,000	Q1
Environmental Modelling & Software	1	3,23	Inglaterra	inglês	4,538	Q1
Fuel	1	3,23	Inglaterra	inglês	3,406	Q1 e Q2

Fonte: dados da autora.

De maneira geral, ao analisar os periódicos nos quais os artigos sobre sustentabilidade são publicados, percebe-se que se referem a diversas disciplinas. Esta é uma constatação também encontrada na análise das áreas do conhecimento, conforme discorrido a seguir.

4.5 PRINCIPAIS ÁREAS DO CONHECIMENTO

Os documentos produzidos pelo Brasil e pela Espanha sobre sustentabilidade recebem uma classificação especial da *Web of Science* em relação às áreas do conhecimento. Ressalta-se que cada documento pode ser classificado como uma ou mais categoria, por isso os números mostrados nas tabelas a seguir não representam os totais.

Nesta análise, de maneira geral, é possível constatar a multidisciplinaridade do tema sustentabilidade. A lista de categorias da WoS mostra que o tema está inserido em áreas que compõem as três dimensões citadas por Souza e Ribeiro (2013) nas quais está atrelada a sustentabilidade: ambiental, social e econômico. Elas aparecem para os documentos dos dois países, embora não estejam na lista dos mais expressivos no caso do Brasil, por exemplo.

As principais categorias da WoS nas quais os documentos do Brasil e da Espanha estão indexados aparecem na tabela 8. Nesta tabela, a ordem das categorias obedece a posição que elas foram encontradas em relação ao Brasil, já que, para ambos os países, as principais categorias são praticamente as mesmas, apenas com diferenças entre suas posições. Porém, as últimas categorias da tabela estão entre as principais da Espanha, que para o Brasil não seguem a ordem das anteriores demonstradas na tabela.

Tabela 8 – Principais áreas do conhecimento dos documentos do Brasil e da Espanha no tema sustentabilidade representados na WoS até 2013

Categorias da <i>Web of Science</i>	Brasil			Espanha		
	Posição	Nº docs.	%	Posição	Nº docs.	%
Environmental Sciences	1ª	339	16,07	1ª	517	19,65
Soil Science	2ª	174	8,25	15ª	86	3,27
Environmental Studies	3ª	157	7,44	2ª	317	12,05
Agronomy	4ª	150	7,11	14ª	92	3,50

Continua.

Conclusão.

Categorias da <i>Web of Science</i>	Brasil			Espanha		
	Posição	Nº docs.	%	Posição	Nº docs.	%
Agriculture Multidisciplinary	5 ^a	142	6,73	12 ^a	99	3,76
Public Environmental Occupational Health	6 ^a	134	6,35	35 ^a	37	1,41
Engineering Environmental	7 ^a	128	6,07	4 ^a	185	7,03
Ecology	8 ^a	128	6,07	3 ^a	187	7,11
Energy Fuels	9 ^a	125	5,92	6 ^a	169	6,42
Forestry	10 ^a	117	5,55	20 ^a	72	2,74
Plant Sciences	11 ^a	97	4,60	27 ^a	49	1,86
Management	12 ^a	66	3,13	8 ^a	134	5,09
Water Resources	13 ^a	62	2,94	7 ^a	166	6,31
Biodiversity Conservation	14 ^a	58	2,75	33 ^a	40	1,52
Economics	15 ^a	57	2,70	5 ^a	171	6,50
Biotechnology Applied Microbiology	16 ^a	57	2,70	34 ^a	39	1,48
Engineering Civil	17 ^a	54	2,56	9 ^a	116	4,41
Agricultural Engineering	18 ^a	53	2,51	52 ^a	22	0,84
Materials Science Multidisciplinary	19 ^a	42	1,99	28 ^a	49	1,86
Horticulture	20 ^a	42	1,99	24 ^a	55	2,09
Fisheries	21 ^a	41	1,94	23 ^a	56	2,13
Chemistry Multidisciplinary	22 ^a	41	1,94	39 ^a	32	1,22
Engineering Electrical Electronic	23 ^a	39	1,85	32 ^a	40	1,52
Business	24 ^a	39	1,85	11 ^a	107	4,07
Biology	25 ^a	39	1,85	71 ^a	12	0,46
Multidisciplinary Sciences	26 ^a	38	1,80	50 ^a	22	0,84
Geosciences Multidisciplinary	27 ^a	37	1,75	19 ^a	73	2,77
Engineering Chemical	28 ^a	37	1,75	17 ^a	76	2,89
Planning Development	29 ^a	36	1,71	21 ^a	64	2,43
Zoology	30 ^a	35	1,66	79 ^a	9	0,34
Agriculture Dairy Animal Science	31 ^a	35	1,66	25 ^a	52	1,98
Marine Freshwater Biology	32 ^a	34	1,61	18 ^a	74	2,81
Operations Research Management Science	33 ^a	33	1,56	29 ^a	46	1,75
Computer Science Information Systems	34 ^a	31	1,47	22 ^a	60	2,28
Construction Building Technology	35 ^a	28	1,33	13 ^a	92	3,50
Agricultural Economics Policy	36 ^a	26	1,23	73 ^a	12	0,46
Geography	47 ^a	15	0,71	10 ^a	112	4,26
Education Educational Research	59 ^a	10	0,47	16 ^a	86	3,27
Urban Studies	38 ^a	23	1,09	26 ^a	50	1,90
Engineering Multidisciplinary	89 ^a	5	0,24	30 ^a	45	1,71
Oceanography	70 ^a	7	0,33	31 ^a	44	1,67

Fonte: dados da pesquisa.

No caso do Brasil, as categorias que estão presentes em mais de 100 documentos são: Ciências Ambientais, Ciência do Solo, Estudos Ambientais,

Agronomia, Agricultura Multidisciplinar, Saúde Pública Ocupacional do Ambiente, Engenharia Ambiental, Ecologia, Combustíveis de Energia e Silvicultura. Nota-se que destes, todos são relacionados ao meio ambiente.

Em relação aos documentos da Espanha, a tabela 8 também mostra suas principais categorias. As mais representativas são: Ciências Ambientais, Estudos Ambientais, Ecologia, Engenharia Ambiental, Economia, Combustíveis de Energia, Recursos Hídricos, Administração, Engenharia Civil, Geografia e Negócios. Diferentemente do Brasil, os documentos mais relevantes da Espanha apresentam um perfil não só voltado a questões ambientais, mas também têm um perfil relacionado à dimensão econômica da sustentabilidade, conforme explicado por Souza e Ribeiro (2013).

Tratando-se dos documentos de colaboração entre os dois países, pode-se ver as principais categorias da WoS na tabela 9. Nesta tabela, são mostradas as categorias que estiveram presentes em dois ou mais documentos. São elas: Ciências Ambientais, Agricultura Multidisciplinar, Ciência do Solo, Agricultura e Ciência do Animal (Laticínios), Ciências Veterinárias, Recursos Hídricos, Geociências Multidisciplinar, Silvicultura, Engenharia Ambiental, Energia de Combustível e Biologia.

Tabela 9 – Principais áreas do conhecimento dos documentos em colaboração do Brasil e da Espanha no tema sustentabilidade representados na WoS até 2013

Categorias da <i>Web of Science</i>	Nº docs.	%
Environmental Sciences	7	19,44
Agriculture Multidisciplinary	6	16,67
Soil Science	4	11,11
Agriculture Dairy Animal Science	4	11,11
Veterinary Sciences	3	8,33
Water Resources	2	5,56
Geosciences Multidisciplinary	2	5,56
Forestry	2	5,56
Engineering Environmental	2	5,56
Energy Fuels	2	5,56
Biology	2	5,56

Fonte: dados da autora.

O estudo de Buter e Van Raan (2013) em nível mundial encontrou áreas do conhecimento similares às vistas nestes três panoramas. A categoria Ciências Ambientais, assim como nos casos do Brasil e da Espanha, é a que apresenta um

maior número de documentos relacionados a ela. Os autores alegam que as seguintes áreas mais representativas são: Economia, Ecologia, Estudos Ambientais, Agricultura Multidisciplinar, Ciências Multidisciplinar, Planejamento e Desenvolvimento, Gestão, Negócios e Geografia. Todas estão também presentes nas análises do Brasil e da Espanha, o que indica que ambos seguem a tendência mundial, embora variem de ordem em suas listas de áreas do conhecimento. Em relação à maior relevância das questões ambientais, Schoolman *et al.* (2012) corroboram informando que o pilar ambiental é o mais desenvolvido em termos de pesquisas, também tratando-se de produção científica mundial.

4.6 INSTITUIÇÕES MAIS PRODUTIVAS

Em uma análise das instituições, procurou-se destacar quais são as instituições mais produtivas as quais os autores estão vinculados. Percebeu-se que, em relação aos 2.110 documentos recuperados do Brasil e aos 2.631 da Espanha, há uma grande quantidade de instituições tanto de um país quanto de outro.

A tabela 10 apresenta as instituições mais representativas do Brasil, o número de documentos com autores vinculados a elas e a porcentagem em relação ao total de documentos do Brasil. A Universidade de São Paulo (USP) é a melhor colocada, com 339 documentos, que representam 16,07% do total. Em segundo lugar está a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) com 248 documentos (11,75%) e em terceiro está a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) com 129 documentos e 6,11%.

Nota-se que a grande maioria das principais instituições do Brasil que publicam sobre sustentabilidade é de universidades, com exceção da Embrapa e da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz).

Tabela 10 – Instituições do Brasil mais produtivas no tema sustentabilidade representadas na WoS até 2013

Instituição	Nº docs.	%
Universidade de São Paulo (USP)	339	16,07
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)	248	11,75
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)	129	6,11
Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho (UNESP)	124	5,88
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)	104	4,93
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	70	3,32
Universidade Federal de Viçosa (UFV)	70	3,32
Universidade Federal de Lavras (UFLA)	69	3,27
Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz)	65	3,08
Universidade de Brasília (UNB)	61	2,89
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	56	2,65
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)	55	2,61
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	53	2,51
Universidade Federal do Paraná (UFPR)	48	2,27
Universidade Federal Ceará (UFC)	46	2,18
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)	44	2,09
Universidade Estadual de Maringá (UEM)	33	1,56
Universidade Federal do Pará (UFPA)	31	1,47
Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)	30	1,42

Fonte: dados da autora.

As primeiras colocadas na lista de instituições brasileiras que publicam sobre sustentabilidade não estão totalmente de acordo com as mencionadas no estudo da FAPESP em relação à produção científica brasileira geral. Assim como neste, a FAPESP apresenta a USP como a primeira colocada. Porém, entre as 5 instituições melhor colocadas, a FAPESP afirma estarem, após a USP: Unicamp, UFRJ, Unesp e UFRGS. Outra diferença percebida foi a Embrapa que está em 12º lugar no estudo da FAPESP, em oposição ao segundo lugar encontrado para a produção sobre sustentabilidade.

Na tabela 11 é possível visualizar as principais instituições da Espanha que publicam documentos com o tema. Vê-se que a primeira instituição da Espanha, em comparação com a primeira do Brasil, tem um percentual menor em relação ao total de documentos. Talvez isso seja um indicativo que, proporcionalmente, há mais instituições na Espanha que publicam sobre o tema. A principal instituição é o Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) com 207 documentos, que representa 7,87% do total. Em segundo e terceiro lugar estão a Universidad Autónoma de Barcelona (UAB) e a Universidad Politecnica de Madrid (UPM) com

173 (6,58%) e 148 (5,63%) documentos, respectivamente. Assim como no caso do Brasil, entre as instituições mais representativas da Espanha são, em sua maioria, universidades, com exceção do CSIC.

A primeira colocada na Espanha, o CSIC, é a maior instituição pública dedicada à pesquisa do país. O Conselho é constituído por uma rede de centros e institutos próprios ou mistos, que estão dentro de universidades e outros organismos (CSIC, 2014). Seu tamanho e abrangência dentro da Espanha talvez explique sua colocação na lista, já que está em primeiro lugar.

E a segunda colocada, a Universitat Autònoma de Barcelona, encontra-se entre as universidades líderes na Espanha nos últimos *rankings* realizados (UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA, 2014). Fato, este, que também está de acordo com sua boa colocação na lista de instituições mais produtivas.

Tabela 11 – Instituições da Espanha mais produtivas no tema sustentabilidade representadas na WoS até 2013

Instituição	Nº docs.	%
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)	207	7,87
Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)	173	6,58
Universidad Politécnica de Madrid (UPM)	148	5,63
Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)	117	4,45
Universitat Politècnica de València (UPV)	97	3,69
Universidade de Santiago de Compostela (USC)	96	3,65
Universitat de Barcelona (UB)	91	3,46
Universidad Complutense de Madrid (UCM)	79	3,00
Universidad de Granada (UGR)	78	2,96
Universidad Nacional de Córdoba (UNC)	74	2,81
Universidad de Sevilla (US)	74	2,81
Universidad del País Vasco (UPV/EHU)	68	2,58
Universidad de Zaragoza (UNIZAR)	64	2,43
Universidad de Castilla La Mancha (UCLM)	64	2,43
Universitat de València (UV)	63	2,39
Universidad de Almería (UAL)	56	2,13
Universidad de Alicante (UA)	49	1,86
Universidad de Cantabria (UC)	45	1,71
Universidad Autónoma de Madrid (UAM)	45	1,71
Universitat de Lleida (UDL)	44	1,67

Fonte: dados da autora.

A colaboração entre Brasil e Espanha no tema sustentabilidade apresenta instituições brasileiras e espanholas em números similares. A tabela 12 representa

as instituições com dois ou mais documentos. É possível ver que a instituição com maior número de documentos é do Brasil, a Embrapa, com 6 documentos (16,67%). Em segundo lugar está a Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), também brasileira, com 5 documentos, que significa 13,89% do total. Em terceiro lugar, com 4 documentos cada uma, estão empatadas a Universidad de A Coruña (UDC) e a Universidad Politécnica de Catalunya (UPC).

Tabela 12 – Instituições mais produtivas no tema sustentabilidade na colaboração entre Brasil e Espanha representadas na WoS até 2013

Instituição	Nº docs.	%
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)	6	16,67
Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho (UNESP)	5	13,89
Universidad da Coruña (UDC)	4	11,11
Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)	4	11,11
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)	3	8,33
Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)	3	8,33
Universidad Complutense de Madrid (UCM)	3	8,33
Universidad Nacional de Córdoba (UNC)	3	8,33
Universidade de São Paulo (USP)	3	8,33
Agriculture & Agri-Food Canada (AAFC)	2	5,56
Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz)	2	5,56
New York Botanic Garden (NYBG)	2	5,56
Columbia University	2	5,56
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)	2	5,56
Universidade Federal da Bahia (UFBA)	2	5,56
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)	2	5,56
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB)	2	5,56
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	2	5,56
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)	2	5,56
Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR)	2	5,56
Universitat de Lleida (UDL)	2	5,56
Universitat Politècnica de València (UPV)	2	5,56

Fonte: dados da autora.

Enfim, os resultados mostram que, no caso dos documentos em colaboração, para todas as instituições encontradas, a produção desta forma não é significativa. Para a Embrapa e a UNESP (primeira e segunda colocadas) a produção em colaboração com a Espanha representa 2,42% e 4,03%, respectivamente, do total de sua produção.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta deste trabalho foi analisar a produção científica do Brasil e da Espanha no tema sustentabilidade indexada na WoS até o ano de 2013. Para atingir este objetivo, foram recuperados 2.110 documentos do Brasil, 2.631 da Espanha, sendo somente 36 de colaboração entre ambos. O primeiro documento brasileiro indexado data de 1985 e o primeiro espanhol é de 1993, mostrando pioneirismo do Brasil na área. O estudo da evolução da produção no decorrer do tempo revelou que houve um crescimento expressivo de publicações, especialmente após 2004 no caso do Brasil e após 2003 no caso da Espanha. Ambos apresentam grande aumento de suas produções em torno da mesma época, assim como crescimento contínuo similar.

Seguindo a tendência mundial, os dois países têm o inglês como idioma predominante de seus documentos. Para o Brasil, o inglês representou 74,98% e para a Espanha, 89,55% do total de suas publicações. A produção brasileira apresentou ainda, por ordem de ocorrências: 23,70% em português, 1% em espanhol, 0,28% em francês e 0,05% em alemão. E a produção espanhola, também em ordem de ocorrências, foi: 9,96% em espanhol, 0,15% em português e italiano e 0,04% em alemão. Em relação à produção em inglês, no caso do Brasil, ela apresenta percentual um pouco abaixo da Espanha e do que é, normalmente, encontrado na literatura. Talvez o que justifique tal situação seja a predominância da escolha de periódicos brasileiros publicados com o idioma português.

O tipo de documento mais utilizado pelos autores do Brasil e da Espanha é o artigo e, neste quesito, ambos apresentam números similares. Os artigos representam 78,34% no Brasil e 78,75% na Espanha. Em segundo lugar está artigo de conferência com 16,73% e 18,78%, respectivamente. Em relação aos outros tipos de documentos, estão: revisão, editorial, resenha de livro, capítulo de livro, carta, correção, nota, *reprint* e resumo de reunião. Todos juntos, no Brasil são 9,15% do total e na Espanha são 8,17% do total.

Os periódicos nos quais os artigos brasileiros e espanhóis sobre sustentabilidade foram publicados apresentam características diferenciadas quando feita a comparação do caso da produção de um país com outro. Encontrou-se 550 periódicos onde estão os 1.653 artigos brasileiros e 802 onde estão os 2.072 artigos espanhóis. A principal diferença entre as escolhas de periódicos consiste na

nacionalidade deles. Enquanto o Brasil dá preferência para publicações em periódicos de seu próprio país, que, em sua maioria, possuem como idioma o português, a Espanha tem sua produção em revistas de países mais diversificados. A Revista Brasileira de Ciência do Solo (do Brasil) é a fonte que detém o maior número de artigos brasileiros com 5,44% do total, e a Ecological Economics (da Holanda) possui a maior parte de artigos espanhóis com 2,46% do total. Contudo, ambos demonstram que suas publicações estão espalhadas em diversos periódicos, sem um núcleo principal bem definido e, além disso, periódicos que circulam por diversas disciplinas. No caso dos artigos realizados em colaboração, percebeu-se predominância de periódicos com idioma inglês e de nacionalidades variadas, incluindo 3 do Brasil e 2 da Espanha.

Em relação às áreas do conhecimento definidas para cada documento, destaca-se, em ambos os países, a multidisciplinaridade encontrada. Percebe-se que são áreas do conhecimento justamente relacionadas às três dimensões que compõem a sustentabilidade – ambiental, social e econômica – conforme abordado por Souza e Ribeiro (2013). No caso do Brasil, dentre as principais categorias da WoS, destacaram-se as relacionadas à questão ambiental. Em contrapartida, no caso da Espanha, estão, além da grande maioria de categorias ligadas ao meio ambiente, as categorias relacionadas ao lado econômico. Estes resultados revelam que as produções científicas do Brasil e da Espanha sobre sustentabilidade seguem a tendência mundial no que se refere à prevalência do âmbito ambiental (BUTER; VAN RAAN, 2013; SCHOOLMAN *et al.*, 2012). Contudo, os estudos revelam que os âmbitos econômico e social estão se inserindo na cultura de pesquisas sobre este tema. O que demonstra, talvez, pioneirismo da Espanha que já tem estas áreas entre as suas principais relacionadas a seus documentos.

Este estudo mostra que a maioria das instituições às quais os autores dos documentos sobre sustentabilidade do Brasil e da Espanha estão ligados é de universidades. Nos casos dos dois países não foi encontrada uma instituição que se destacasse fortemente em relação às outras. No Brasil, assim como constatado em diversos estudos, a USP está em primeiro lugar em publicações com 16,07% do total. A seguir estão a Embrapa (11,75%), a UFRJ (6,11%) e a UNESP (5,88%). Na Espanha, em primeiro lugar está o CSIC, que é maior instituição pública do país dedicada à pesquisa (CSIC, 2014). Depois dela, estão a UAB (6,58%), a UPM (5,63%) e a UPC (4,45%).

A partir dos resultados encontrados neste estudo, conclui-se que a produção científica do Brasil e da Espanha sobre sustentabilidade apresentam, em geral, características bastante similares e que estão de acordo com a produção mundial. Destaca-se a baixa colaboração no tema entre os dois países. A Espanha dispõe de mais documento em relação ao Brasil, o que pode ser reflexo de seu maior desenvolvimento no que se refere ao incentivo à pesquisa no país. Por fim, esta pesquisa pode abrir caminhos para futuros estudos sobre sustentabilidade, servindo como base para novas pesquisas com análises de produção e colaboração mais aprofundadas. Por exemplo, é possível a realização de um estudo específico de colaboração para a melhor compreensão de como as instituições brasileiras e espanholas se relacionam.

REFERÊNCIAS

BARBASTEFANO, Rafael Garcia *et al.* Impactos dos nomes nas propriedades de redes sociais: um estudo em rede de coautoria sobre sustentabilidade.

Perspectivas em Ciência da Informação, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 78-95, jul./set. 2013.

BARBETTA, Pedro Alberto. **Estatística aplicada às Ciências Sociais**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2012.

BUTER, R. K.; VAN RAAN, A. F. J. Identification and analysis of the highly cited knowledge base of sustainability Science. **Sustainability Science**, Tokio, v. 8, p. 253–267, 2013. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s11625-012-0185-1>>. Acesso em 09 jun. 2014.

CARRIZO SAINERO, Gloria. Hacia un concepto de bibliometría. **Revista de Investigación Iberoamericana en Ciencia de la Información y Documentación**, Madrid, vol. 1, n. 2, 2000. Disponível em: <<http://pendientedemigracion.ucm.es/info/multidoc/publicaciones/journal/pdf/bibliometria-esp.pdf>>. Acesso em: 2 jun. 2014.

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS. **Sobre el CSIC**. Disponível em: <www.csic.es>. Acesso em: 28 set. 2014.

CÔRTEZ, Pedro Luiz. Considerações sobre a evolução da ciência e da comunicação científica. In: POBLACION, Dinah Aguiar; WITTER, Geraldina Porto; SILVA, José Fernando Modesto da. **Comunicação e produção científica: contexto, indicadores, avaliação**. São Paulo: Angellara, 2006, p. 33-56.

ECURED. **Bibliometría**. Disponível em: <http://www.ecured.cu/index.php/EcuRed:Enciclopedia_cubana>. Acesso em: 07 jun. 2014.

FAPESP. **Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação em São Paulo 2010**. São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.fapesp.br/6479>>. Acesso em: 31 maio 2014.

FERREIRA, Ana Gabriela Clipes. Bibliometria na avaliação de periódicos brasileiros. **DataGamaZero**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 3, jun. 2010. Disponível em <http://www.dgz.org.br/jun10/Art_05.htm>. Acesso em: 08 jun. 2014.

GIL, Antonio Carlos. **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.

GIMENEZ, Cristina; SIERRA, Vicenta; RODON, Juan. Sustainable operations: their impact on the triple bottom line. **International Journal of Production Economics**, Linköping, v. 140, n. 1, p. 149–159, nov. 2012. Disponível em: <<http://www->

sciencedirect-com.ez45.periodicos.capes.gov.br/science/article/pii/S0925527312000503>. Acesso em 11 jun. 2014.

GLÄNZEL, W. **Bibliometric as a research field**: a course on a theory and application of bibliometric indicators. Course handouts: 2003. Disponível em: <http://www.cin.ufpe.br/~ajhol/futuro/references/01%23_Bibliometrics_Module_KUL_BIBLIOMETRICS%20AS%20A%20RESEARCH%20FIELD.pdf>. Acesso em 08 jun. 2014.

HASSAN, Saeed-Ui; HADDAWY, Peter; ZHU, Jia. A bibliometric study of the world's research activity in sustainable development and its sub-areas using scientific literature. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 99, n. 2, p. 549-579, maio 2014. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s11192-013-1193-3>>. Acesso em: 11 jun. 2014.

HOUAISS, Antônio. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.

JEURISSEN, Ronald. Elkington, John, cannibals with forks: the Triple Bottom Line of 21st century business. **Journal of business ethics**, vol. 23, n. 2, 2000, p. 229-23. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1023/A%3A1006129603978>>. Acesso em 11 jun. 2014.

KAJIKAWA, Yuya *et al.* Creating an academic landscape of sustainability science: an analysis of the citation network. **Sustainability Science**, v. 2, n. 2, p. 221-231, out. 2007. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s11625-007-0027-8>>. Acesso em: 11 jun. 2014.

KOMIYAMA, Hiroshi; TAKEUCHI, Kazuhico. Sustainability science: building a new discipline. **Sustainability Science**, v. 1, p. 1-6, 2006. Disponível em: <<http://www.environmental-expert.com/Files/6063/articles/15092/art13.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2014.

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

MUELLER, Suzana Pinheiro Machado. A ciência, o sistema de comunicação científica e a literatura científica. In: CAMPELLO, Bernadete Santos; CENDÓN, Beatriz Valadarez; KREMER, Jeannette Marguerite (Org.). **Fontes de informação para pesquisadores e profissionais**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2000, p. 21-34.

MUELLER, Suzana P. M.; PASSOS, Edilenice J. L. As questões da comunicação científica e a Ciência da Informação. In: _____. **Comunicação científica**. Brasília: Departamento de Ciências da Informação Universidade de Brasília, 2000, p. 13-22.

MUGNAINI, Rogério; JANNUZZI, Paulo de Martino; QUONIAM, Luc. Indicadores bibliométricos da produção científica brasileira: uma análise a partir da base Pascal. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 33, n. 2, p. 123-131, maio/ago. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v33n2/a13v33n2.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2014.

NORONHA, Daisy Pires; MARICATO, João de Melo. Estudos métricos da informação: primeiras aproximações. **Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Florianópolis, v. 13, 2008. Disponível em: <<http://www.brapci.ufpr.br/documento.php?dd0=0000005005&dd1=f26a1>>. Acesso em: 08 jun. 2014.

NUNEZ, Zizil Arledi Glienke. **A produção científica brasileira em Medicina Tropical indexada nas bases de dados Web of Science e Scopus entre os anos de 2005 a 2012**. 2014. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Informação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2014. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/95387>>. Acesso em: 27 set. 2014.

OLIVEIRA, Lucas Rebello de; MARTINS, Eduardo Ferraz; LIMA, Gilson Brito Alves. Evolução do conceito de sustentabilidade: um ensaio bibliométrico. **Relatórios de Pesquisa em Engenharia de Produção**, Niterói, v. 10, n. 04, 2010. Disponível em: <http://www.producao.uff.br/conteudo/rpep/volume102010/RelPesq_V10_2010_04.pdf>. Acesso em 09 jun. 2014.

PACKER, Abel L.. Os periódicos brasileiros e a comunicação da pesquisa nacional. **Revista USP**, São Paulo, n. 89, p. 26-61, mai. 2011. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/13868/15686>>. Acesso em: 20 Set. 2014.

POBLACION, Dinah Aguiar; OLIVEIRA, Merlene de. Input e output: insumos para o desenvolvimento da pesquisa. In: POBLACION, Dinah Aguiar; WITTER, Geraldina Porto; SILVA, José Fernando Modesto da. **Comunicação e produção científica: contexto, indicadores, avaliação**. São Paulo: Angellara, 2006, p. 57-79.

PRICE, Derek J. de Solla. **O desenvolvimento da ciência**. Tradução de Simão Mathias. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1976.

QUENTAL, Nuno; LOURENÇO, Júlia M. References, authors, journals and scientific disciplines underlying the sustainable development literature: a citation analysis. **Scientometrics**, Amsterdam, v. 90, n. 2, p. 361-381, fev. 2012. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s11192-011-0533-4>>. Acesso em: 15 jun. 2014.

ROCHA, Adilson Carlos da *et al.* Um panorama sobre os estudos relacionados à temática educação e sustentabilidade. **Revista GUAL**, Florianópolis, v. 6, n. 2, p. 160-184, abr. 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5007/1983-4535.2013v6n2p160>>. Acesso em: 09 jun. 2014.

ROMO-FERNÁNDEZ, Luz M.; GUERRERO-BOTE, Vicente P.; MOYA-ANEGÓN, Félix. World scientific production on renewable energy, sustainability and the environment. **Energy for Sustainable Development**, v. 16, n. 4, p. 500-508, dez. 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0973082612000427>>. Acesso em: 20 jun. 2014.

SANTIN, Dirce Maria. **Internacionalização da produção científica em Ciências Biológicas da UFRGS: 2000-2011**. 148f. 2014. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Informação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2014. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/88902>>. Acesso em: 04 jun. 2014.

SCHOOLMAN, Ethan D. *et al.* How interdisciplinary is sustainability research?: analyzing the structure of an emerging scientific field. **Sustainability Science**, v. 7, n. 1, p. 67-80, jan. 2012. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s11625-011-0139-z>>. Acesso em: 20 jun. 2014.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005. Disponível em: <http://www.convibra.com.br/upload/paper/adm/adm_3439.pdf>. Acesso em: 27 abril 2014.

SOUZA, Maria Tereza Saraiva de; RIBEIRO, Henrique Cesar Melo. Sustentabilidade ambiental: uma meta análise da produção brasileira em periódicos de administração. **RAC**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 368-396, 2013. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/rac>>. Acesso em 09 jun. 2014.

SPINAK, Ernesto. Indicadores cientiometricos. **Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 27, n. 2, p. 141-148. Maio/ago. 1998. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/index.php/ciinf/article/view/349/1690>>. Acesso em: 2 jun 2014.

STREHL, Letícia. O fator de impacto do ISI e a avaliação da produção científica: aspectos conceituais e metodológicos. **Ciência da Informação**, Belo Horizonte, v. 34, n. 4, 2005. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/ciinf/index.php/ciinf/article/view/599>>. Acesso em: 19 set. 2014.

STUMPF, Ida Regina Chitto. A comunicação científica na universidade. In: MUELLER, Suzana P. M.; PASSOS, Edilenice J. L. **Comunicação científica**. Brasília: Departamento de Ciências da Informação Universidade de Brasília, 2000, p. 107-121.

VANZ, Samile Andréa de Souza. **As redes de colaboração científica no Brasil**. 204f. 2009. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2009.

VANZ, Samile Andréa de Souza; STUMPF, Ida Regina Chittó. Procedimentos e ferramentas aplicados aos estudos bibliométricos. **Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v. 20, n. 2, p. 67-75, maio/ago. 2010. Disponível em: <<http://www.ies.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/4817/4358>>. Acesso em: 04 jun. 2014.

WEB OF SCIENCE. Disponível em: <<http://wokinfo.com/>>. Acesso em: 31 maio 2014.

WEITZEL, Simone da Rocha. Fluxo da informação científica. In: POBLACION, Dinah Aguiar; WITTER, Geraldina Porto; SILVA, José Fernando Modesto da.

Comunicação e produção científica: contexto, indicadores, avaliação. São Paulo: Angellara, 2006, p. 81-114.