

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*



AMBIENTE E SOCIEDADE

Universidade Estadual de Goiás

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Campus Morrinhos

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ambiente e Sociedade

Surya Macário Rodrigues

ESTADO DA ARTE E PERSPECTIVAS SOBRE A PRODUÇÃO CIENTÍFICA
RELACIONADOS AOS PSEUDOESCORPIÕES

Morrinhos

2018

Surya Macário Rodrigues

ESTADO DA ARTE E PERSPECTIVAS SOBRE A PRODUÇÃO CIENTÍFICA
RELACIONADOS AOS PSEUDOESCORPIÕES

Dissertação apresentada como requisito para a obtenção do título de Mestra em Ambiente e Sociedade no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ambiente e Sociedade à Comissão Julgadora da Universidade Estadual de Goiás, Campus Morrinhos.

Linha de pesquisa: Análise da biodiversidade em paisagens naturais e antropogênicas.

Orientador: Everton Tizo-Pedroso

Morrinhos

2018

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

RSU963 Rodrigues, Surya Macário
e Estado da Arte e Perspectivas sobre a produção científica
relacionados aos pseudoescorpiões. / Surya Macário Rodrigues;
orientador Everton Tizo-Pedroso . -- Morrinhos, 2018.
45 p.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação Mestrado
Acadêmico em Ambiente e Sociedade) -- Câmpus-Morrinhos,
Universidade Estadual de Goiás, 2018.

1. Biodiversidade. 2. Pseudoescorpiões. 3. Arachnida. 4.
Cienciometria. 5. Produção científica. I. Tizo-Pedroso , Everton , orient.
II. Título.

Surya Macário Rodrigues

ESTADO DA ARTE E PERSPECTIVAS SOBRE A PRODUÇÃO CIENTÍFICA
RELACIONADOS AOS PSEUDOESCORPIÕES

Dissertação apresentada como requisito para a obtenção do título de Mestra em Ambiente e Sociedade no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ambiente e Sociedade à Comissão Julgadora da Universidade Estadual de Goiás, Campus Morrinhos.

Aprovada em 28 de março de 2018, pela banca examinadora:

Prof. Dr. Marcos Carneiro Novaes
Universidade Estadual de Goiás

Prof. Dr. Lourenço Faria Costa
Universidade Estadual de Goiás

Prof. Dr. Everton Tizo-Pedroso
Universidade Estadual de Goiás
(Orientador - Presidente da Banca)

Morrinhos
2018

“Será que cheguei a esse ponto? Eu tenho 9 minutos para escrever... Como uma mãe pode articular as ideias com o mínimo de sensatez e convicção em períodos de tempo tão ridiculamente pequenos? A alma de uma mulher tem que murchar e morrer porque ela optou ser mãe? Eu quero acabar de lavar a roupa e terminar uma frase complexa, ter pensamentos profundos e dar uma festa mágica para minha filha. Será que é pedir demais?”

"Motherhood" (2009)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Espiritualidade presente em minha vida;

Aos meus filhinhos Luan e Eloah Gayatri por serem meu incentivo, minha motivação para busca de conhecimento e uma vida melhor;

À minha mãezinha por todo amor e pelos cuidados deslocados aos meus filhos nesse processo doloroso que é a pós, ao meu irmão Ulysses Macário pelos cuidados de deslocamentos na rotina dos meus filhos, juntamente com meu pai.

Aos avós paternos da família do genitor pelo apoio no primeiro ano enquanto o curso de disciplinas pela ajuda na rotina dos meus filhos;

Ao meu parceiro profissional da Universidade Federal de Goiás, Pedro Batista, pela paciência e colaboração delegadas ao labor diário das práticas da zoologia do departamento;

Ao Departamento de Ecologia e Evolução da Universidade Federal de Goiás, principalmente aos professores Rodrigo Daud e Paulo De Marco Junior; assim como o Diretor Reginaldo Nassi pela compreensão nos horários de trabalho, ausências e outras falhas.

Aos meus parceiros profissionais que me substituíram e continuaram alimentando meu sonho, mesmo na minha ausência devido aos compromissos do mestrado: Daiany Cristina, Waldivino Junior dos Reis, Ludmila Borges, Francisco Nikollay, Eberson Neri e Washington Campos.

Ao meu orientador Everton Tizo – Pedroso pela abertura desde o primeiro contato e por impulsionar todo o crescimento nesses 2 anos.

À Fundação de Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG) pela bolsa ofertada para o desenvolvimento da pesquisa.

Ao melhor presente que o mestrado podia me dar: Diego Souza Aguiar, um amigo, parceiro pra vida, um amor para eternidade... fez do pior martírio as melhores crises de gargalhadas. Esteve ao meu lado, segurou minha mão, derramou comigo lágrimas e sorrisos. Gratidão por tê-lo em meu mundo nesse momento.

Ao amigo Fausto Silveira por todas as palavras carinhosas nos momentos de desespero. A parceira Manoela Barbosa, por nossos momentos delicados do processo e convivência. Ao amado Enderson Medeiros por todas as confabulações no que tange ao processo e que foram tão necessárias ao meu crescimento.

A amada e eficiente, sempre Daiany Cristina pelo auxílio na triagem e tabulação dos dados, além de sugestões no texto, apoio, choros, longas conversas e debates filosóficos sobre produção científica;

Ao meu amado amigo Edgar Lima pelo auxílio nas análises estatísticas do trabalho e todos ouvidos pelas minhas lamúrias;

Ao meu amado amigo Carlos Klein também pelo auxílio em estatística que me prestou sempre que precisei e incentivo;

Ao meu amigo Pablo Silva pelas sugestões de melhorias no texto, apoio na escrita e apresentação e puxões de orelha;

À amiga Victória Leão por todo apoio nas horas difíceis, debates, choros e auxílio na formatação do texto e revisão de normas da ABNT;

Ao querido Wanderson Resende pelos cuidados e revisão no “abstract” do texto da qualificação;

A grandiosa Thayz Oohayo pelo maior ensinamento de 2017 que levarei pra vida...

RESUMO GERAL

A cienciometria constitui um dos métodos utilizados para avaliar, de forma qualitativa e/ou quantitativa, a produção científica a cerca de um determinado assunto. Pesquisas com essa abordagem têm aumentado nas últimas décadas. A biodiversidade, sua distribuição, conservação e seu conhecimento são temas plausíveis de investigação e de análise dos seus fenômenos. Diante dessa possibilidade, o presente estudo adotou o conhecimento científico produzido acerca dos estudos envolvendo pseudoescorpiões. Cienciometria é uma opção metodológica de avaliação de conhecimento sobre determinado tema. Desse modo, foram utilizados procedimentos cienciométricos para o desenvolvimento deste estudo, sendo composto por duas partes. O primeiro capítulo abordou a conceituação do método cienciométrico e sua importância. O segundo capítulo se baseou em levantamento e análise da produção científica relacionada aos pseudoescorpiões, investigando os autores que publicaram no período de 1945 a 2017, os países que mais produziram, os periódicos que publicaram sobre o grupo e o quanto se estudou dentro das grandes áreas. Portanto, tal pesquisa se faz importante e necessária a fim de contribuir para o diagnóstico das tendências de pesquisa envolvendo este grupo taxonômico.

Palavras-Chave: Cienciometria. Tendências de pesquisas. Lacunas de conhecimento. Arachnida.

ABSTRACT

Scientometrics is one of the methods used to evaluate, in a qualitative and / or quantitative way, the scientific production on a certain subject. Researches on this approach have increased in last decades. Biodiversity, its distribution, conservation and its knowledge are plausible subjects of investigation and analysis of its phenomena. In this view, the present study adopted the scientific knowledge produced about studies involving pseudoscorpions. Scientometry is a methodological option to evaluate knowledge about a particular topic. Thus, we used scientometric procedures for the development of this study, being composed of two parts. The first chapter dealt with the conceptualization of the scientometric method and its importance. The second chapter was based on a survey and analysis of scientific production related to pseudoscorpions, investigating the authors who published in the period from 1945 to 2017, the countries that produced the most, the periodicals that published about the group and how much was studied within the large areas. Therefore, such research becomes important and necessary in order to contribute to the diagnosis of the research trends involving this taxonomic group.

Keywords: Scientometrics. Search Trends. Gaps in knowledge. Arachnida.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	1
REFERÊNCIAS.....	4
CAPITULO 1 – ENSAIO SOBRE A CIÊNCIA DO CONHECIMENTO.....	5
RESUMO.....	5
INTRODUÇÃO	6
REFERÊNCIAS.....	17
CHAPTER 2 - RESEARCH TRENDS AND GAPS IN KNOWLEDGE ABOUT PSEUDOSCORPIONS.....	20
ABSTRACT	20
INTRODUCTION.....	21
MATERIAL AND METHODS.....	23
RESULTS.....	24
DISCUSSION.....	31
REFERENCES.....	33

INTRODUÇÃO GERAL

A diversidade atua como a força que impulsiona o pensamento biológico, por isso conhecer e descrever a diversidade é uma característica primordial das ciências biológicas e do ativismo pela conservação da biodiversidade (MAYR, 1998). A obtenção de conhecimento sobre a biodiversidade é fundamental para conservação. Contudo, a biodiversidade não está distribuída uniformemente sobre a Terra (GASTON, 2000). Prover dados reais e representativos, que reflitam o estado de conhecimento sobre padrões de distribuição de espécies, é um dos maiores desafios atuais de pesquisa em monitoramento e documentação da biodiversidade (FRANCO, 2013). Desse modo, se faz necessário o conhecimento apropriado sobre a biologia e história natural das espécies para que se possa descrever, mapear e conservar essa biodiversidade (MARGULES; PRESSEY, 2000). Entretanto, a carência de informações sobre a distribuição de espécies dificulta a detecção de lacunas e sua conservação (BROOKS et al. 2004).

A região Neotropical é um dos *hotspots* pouco estudados e documentados (LEWINSOHN; PRADO, 2005), estando distante de ser amplamente mapeada (COLLEN et al., 2008). O Brasil é um dos países considerados "megadiversos", abrigando grande número de espécies de invertebrados terrestres, mantendo ainda o conhecimento heterogêneo sobre suas regiões (LEWINSOHN; PRADO, 2005). Alguns grupos de animais, como os artrópodes, ainda carecem de estudos biogeográficos e taxonômicos (DINIZ-FILHO et al. 2010), apesar de serem ótimos indicadores para avaliar a diversidade, a composição de espécies de habitats/fisionomias distintas e avaliar respostas a diferentes regimes de perturbação ou manejo. (LEWINSOHN; PRADO, 2005). A região tropical concentra grande parte da biodiversidade e ainda carece de recursos para projetos de conservação e maior número de especialistas (FREITAG et al., 1998), sofrendo de maior ritmo da destruição de áreas naturais (MYERS et al., 2000).

A classe Arachnida inclui todos os quelicerados terrestres, além de alguns grupos que retornaram secundariamente ao ambiente marinho (Hickman, 2004). Atualmente existem cerca de 100 mil espécies descritas, distribuídas em onze grupos ordens (PLATNICK, 2014). Dentre eles, a ordem dos pseudoescorpiões - um grupo que embora seja comum, seus representantes são pouco conhecidos, devido ao tamanho reduzido, hábito criptobiótico, o grupo apresenta grande diversidade dentre os aracnídeos, ficando atrás apenas de opiliões, aranhas e ácaros (HARVEY, 2002).

Para SCHIMONSKY (2014), aspectos estruturais e comportamentais, incluindo coloração críptia, agilidade e uso de microambientes, também dificulta o estudo desses animais. Os representantes desse grupo medem até 8 mm de comprimento e não possuem o metassoma estendido como os escorpiões, por isso a denominação de “falsos escorpiões” (WEYGOLDT, 1969). Alta umidade e temperatura são importantes fatores para a sobrevivência do grupo, entretanto, fatores como acidez do solo ou salinidade do ambiente na distribuição da espécie não são conhecidas (WEYGOLDT, 1969).

A preocupação com o monitoramento da produção científica aumentou na última década e, para realizar essa avaliação, estudos métricos, quantitativos ou qualitativos são cada vez mais necessários (LIMA-RIBEIRO et al. 2007). Pesquisas conhecidas como Estado da Arte ou Estado do Conhecimento estão entre os métodos aplicados para avaliação da ciência e tiveram um crescimento significativo nas últimas décadas. Elas trazem um aspecto bibliográfico, um caráter inventariante e descritivo da produção acadêmica sobre a temática investigada em questão, analisando também seus fenômenos. O desafio desse campo de pesquisa é mapear e discutir a ciência no âmbito acadêmico, das diferentes áreas do conhecimento; movido pelos desafios de explorar o conhecimento já produzido e posteriormente levantar as carências da área, pesquisar e devolver em forma de conhecimento à sociedade (FERREIRA, 2002). Cienciometria é uma opção metodológica de avaliação de conhecimento sobre determinado tema; motivada pelo não conhecimento total acerca do tema de estudo. É uma área do conhecimento que apresenta reflexões desenvolvidas em nível de pós-graduação, permeando a diversos programas de pós, com pouca divulgação, apresentando uma evolução quantitativa e qualitativa (FERREIRA, 2002).

Diante disso, o capítulo um buscou apresentar a conceituação, a história, fatos importantes do método quantitativo e qualitativo cienciométrico, assim como sua importância e alguns apontamentos sobre as áreas integradas à cienciometria. O capítulo ainda tratou dos indicadores utilizados no mapeamento da ciência, como são calculados os números que alavancam ou não uma produção científica e sobre algumas das bases de dados mais conhecidas e utilizadas e o quão confiáveis são seus dados indexados.

O capítulo dois abordou a produção científica mundial sobre pseudoescorpiões, que permitiu conhecer o perfil de publicação deste grupo, as tendências e temas que carecem de maiores estudos. Foi possível levantar os autores que mais publicaram no período de 1945 a 2017, os países que mais produziram, os periódicos que mais publicaram sobre o grupo e o quanto se estudou dentro das grandes áreas.

A compreensão do conhecimento sobre um tema é necessária na evolução da ciência, para integrar um conjunto de informações de diferentes perspectivas e enfim,

determinar as lacunas e vieses (SOARES,1989). Diante do exposto, o trabalho se faz importante para compreender o estado de conhecimento sobre as publicações científicas envolvendo pseudoescorpiões, destacando algumas lacunas científicas e sugerir possibilidades de futuras pesquisas a partir de análise cienciométrica.

REFERÊNCIAS

- BROOKS, T.; FONSECA, T.G.A.B; RODRIGUES, A.S.L. Species, data, and conservation planning. **Conservation Biology** n 18, pp. 1682-1688. 2004.
- COLLEN, B.; RAM, M.; ZAMIN, T.; MCRAE, L. The tropical biodiversity data gap: addressing disparity in global monitoring. **Tropical Conservation Science**. vol. 1, p. 75 – 88. 2008.
- DINIZ-FILHO, J. A. F.; DE MARCO J.RP.; HAWKINS, B.A. Defying the curse of ignorance: perspectives in insect macroecology and conservation biogeography. **Insect Conservation and Diversity**, n3, pp. 172-179. 2010.
- FERREIRA, N.S.A.. As pesquisas denominadas "Estado da Arte". **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 23, n. 79, p. 257-272, Aug. 2002. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302002000300013&lng=en&nrm=iso>
- FRANCO, J.L.A. O conceito de biodiversidade e a história da biologia da conservação: da preservação da wilderness à conservação da biodiversidade. **História**. v.32, n.2, p. 21-48, jul./dez. São Paulo. 2013 ISSN 1980-4369 28.
- FREITAG, S.; HOBSON, C.; BIGGS, H.C.; JAARVELD, A.S.V. Testing for potential survey bias : the effect of roads , urban areas and nature reserves on a southern African mammal data set. **Animal Conservation**, vol 1, pp. 119-127. 1998.
- GASTON, K. J. Global patterns in biodiversity. **Nature**, n 405, pp. 220-227. 2000
- HARVEY, M.S. The neglected cousins: what do we know about the smaller arachnid orders? **Journal of Arachnology**, vol. 30, p. 357 – 372. 2002.
- HICKMAN, C.P.; ROBERTS, L.S.; LARSON, A. – **Princípios Integrados de Zoologia**. 11 ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.
- LEWINSOHN, T.; P.I. PRADO. 2005. Quantas espécies há no Brasil? **Megadiversidade**, vol. 1, pp. 36-42. 2005.
- LIMA-RIBEIRO, M.S.; NABOUT, J.C.; PINTO, M.P.; MOURA, I.O.; MELO, T.L.; COSTA.S.S.; RANGEL.T.F.L.V. Análise cienciométrica em ecologia de populações: importância e tendências dos últimos 60 anos. **Acta Scientiarum-Biological Science**, Maringá, vol. 29, n. 01, p.39-47, 2007.
- MARGULES, C.R.; PRESSEY R.L. Systematic conservation planning. **Nature**, vol. 405, pp. 243-253. 2000.
- MAYR, E. O Desenvolvimento do Pensamento Biológico. Brasília: UnB, 1998.
- MYERS, N., R.A. MITTERMEIER, C.G. MITTERMEIER, G.A.B. FONSECA & J. KENT. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, vol. 403, pp. 853-858. 2000.
- SCHIMONSKY, D.M.V.; BICHUETTE, M.E.; MAHNERT, V. First record of Pseudochiridiidae Family from South America. **Papéis Avulsos de Zoologia**. No prelo. 2014.
- SOARES, M. **Alfabetização no Brasil: O Estado do conhecimento**. Brasília: INEP/MEC, 1989.
- WEYGOLDT, P. **The biology of pseudoscorpions**. 1969. Harvard University Press: Cambridge, Massachusetts. 145 p.

CAPITULO 1 – ENSAIO SOBRE A CIÊNCIA DO CONHECIMENTO

RESUMO

O domínio do conhecimento, explorando métodos científicos diversos se tornou de grande importância a partir da última década e atua como subsídio para o planejamento e elaboração de políticas públicas e privadas. A ciência precisa de pesquisadores capazes de refletir, questionar e discutir as diversas etapas da construção do conhecimento. A cienciometria consiste em analisar a atividade científica por meio de técnicas estatísticas e indicadores confiáveis que funcionam como parâmetros para uma avaliação. O termo cienciometria surgiu na antiga União Soviética através de técnicas de análise estatísticas que quantificavam a ciência e surgiu da necessidade de estudar a ciência como fenômeno social, resultando em documentação científica. Dentro da Ciência da Informação, existem outros campos interdisciplinares que quantificam a produção científica e tecnológica. Existem indicadores que incluem número de artigos publicados ou impacto devido ao número total de citações recebidas por artigo e fator de impacto dos periódicos. Dentre esses indicadores, foram descritos: Fator de impacto, índice H, Eigenfactor e Índice de imediatez; além de uma descrição avaliativa das bases de dados que são mais conhecidas ou utilizadas para os referentes estudos cienciométricos.

Palavras-chaves: Índices cienciométricos. Base de dados. Cienciometria.

INTRODUÇÃO

A sociedade atual é conhecida por muitos estudiosos como a “sociedade do conhecimento” em que os especialistas detêm o domínio do conhecimento e exploram métodos científicos diversos (GARRIDO; RODRIGUES, 2005). Tal conhecimento se tornou de grande importância na elaboração de políticas públicas e privadas, em que a comunidade científica atuou como subsídio para o planejamento das mesmas (BURKE, 2003). Ainda segundo Burke (2003), a atual construção do conhecimento científico pode ser reportada no futuro como a era do conhecimento, devido ao aumento no número de métodos de pesquisa e especialistas que complementam ainda mais o quadro científico do mundo. Essa ciência é considerada uma construção social complexa que requer ousadia e altos investimentos. Além disso, a ciência necessita de uma massa crítica capaz de refletir, questionar e discutir as diversas etapas da construção do conhecimento (SANTOS, 2003).

A cienciometria consiste em estudar os aspectos quantitativos da ciência enquanto uma disciplina ou atividade econômica (MACIAS-CHAPULA, 1998). O termo cienciometria surgiu na antiga União Soviética e foi amplamente utilizado na Hungria, por meio de técnicas de análises estatísticas que quantificavam a ciência (ROSTAING, 1997, p.10). Nesse período, os pesquisadores nomearam essas técnicas como "Cientometria", pois a denominação era a tradução do termo russo "nauko-vometrica" atribuída por Doborov e Korenoi (1969). O termo "naukovodemie" tem outro significado, embora seu objetivo seja convergente, pois tratava de estudar minuciosamente a atividade de pesquisa científica, de forma a favorecer o seu desenvolvimento (CALLON et al. 1993). Os autores ainda argumentam que os primeiros trabalhos se desenharam desde 1926 com um artigo de Borichevski no qual o objetivo do estudo foi o da natureza intrínseca da ciência (HAYASHI, 2012).

O sufixo metria vem do grego "metron" e agrega aos termos cienciometria, bibliometria, informetria, dando um sentido ambíguo pois significa tanto unidade de medida convencional de distância, porcentagem, número entre os elementos de um conjunto, com base em uma métrica predefinida, como no caso da cienciometria, o procedimento é fundamentado epistemologicamente (SPINAK, 1996). A cienciometria, ao contrário das ciências comportamentais e da filosofia geral da ciência, se baseia em textos (documentos) como unidades empíricas de análise (LEYDESDORFF; MILOJEVIC, 2015). Suas primeiras definições tratavam o termo cienciometria como uma medida do processo informativo, sendo que nos dias de hoje a palavra remete um significado diferente. As primeiras definições para cienciometria a tinham como a medição do processo informático, associado a disciplina científica e as leis do processo de comunicação (MIKHAILOV et al. 1984).

A ideia da palavra *cienciometria* como uma atividade científica, que mensura e analisa conteúdos técnicos e científicos, foi desenvolvida inicialmente na França e posteriormente expandiu-se para o mundo (HAYASHI, 2012). O objetivo da análise *cienciométrica* era descrever novas categorias científicas que apresentassem grandes potenciais de pesquisa. Derek de Solla Price é um dos principais autores associados aos estudos *cienciométricos*, pois defendia a ideia de construir um conhecimento por meio da ciência que já estava pronta. Ele foi o grande incentivador desse campo da ciência e impulsionou esse tipo de pesquisa na Universidade de Colúmbia, nos Estados Unidos. O primeiro trabalho *cienciométrico* foi o de contabilizar publicações científicas para os pesquisadores em Ciência da ciência e documentadores. Hoje, os trabalhos *cienciométricos* apresentam uma perspectiva mais ampla, sendo que do ponto de vista epistemológico, o conhecimento é relativizador e usa o conhecimento de uma determinada área em outra. Portanto, o conhecimento visa interagir a sociedade (COURTIAL, 2003).

A pesquisa quantitativa da produção científica teve seu marco inicial na década de 1960 quando a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e a Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (do inglês, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization; UNESCO) avaliaram a atividade científica e tecnológica. Com isso, foi possível desenvolver indicadores que ajudam a avaliar os recursos direcionados a Ciência e Tecnologia, mensurando o desenvolvimento tecnológico e investigativo de determinada área do conhecimento ou região geográfica (SPINAK, 1998).

O termo *cienciometria* surgiu da necessidade de estudar a ciência como fenômeno social, resultando em documentação científica, a partir da confluência entre Sociologia e a História Social da Ciência (SPINAK, 1996). Dentro da Ciência da Informação, existem outros campos interdisciplinares que quantificam a produção científica e tecnológica, como por exemplo, a Bibliometria, a Cientometria, a Informetria e a Webometria (HAYASHI, 2012). Esses campos de estudo medem a propagação do fluxo de informação e conhecimento científico defendendo que a essência da pesquisa é a produção de conhecimento e que a literatura científica é apenas um dos componentes (MACIAS-CHAPULA, 1998).

A Webometria nasce dentro da Ciência da Informação e da Bibliometria. Esse campo de estudo vem adquirindo grande importância para análises quantitativas na Internet. A Webometria deve ser citada, pois o conteúdo para elaborar esse tipo de pesquisa está presente em uma rede global de documentos. Além disso, constitui um campo de pesquisa amplo em relação a bibliometria, *cienciomteria* e *informetria*, sendo que a *informetria* é o

campo mais abrangente, englobando tanto a bibliometria quanto a cienciometria (VANTI, 2005).

A Bibliometria funciona como um método para gerenciar bibliotecas por meio de técnicas quantitativas, contabilizando todo material que pode entrar na biblioteca científica. Esse campo de estudo permite identificar autores, principais tendências e evolução do conteúdo científico por meio de medidas da literatura. Já a cienciometria se baseia além das técnicas utilizadas na Bibliometria, incluindo também citações e patentes, gerindo a pesquisa científica, avaliando a produção mediante indicadores numéricos de publicações e a utilidade científica (COURTIAL, 2003). A cienciometria examina o desenvolvimento e as políticas científicas. O acesso à informação tem crescido junto com número de bibliotecas virtuais e seus dados, tal como a avaliação de processos tecnológicos através da cienciometria (ALBERGUINI, 2011).

Alguns dos objetivos da cienciometria, segundo SPINAK (1998) incluem: avaliação da produtividade científica, do desenvolvimento das respectivas áreas (e afins) e suas tendências; Estabelecer normas de padronização; Observar a dispersão e obsolescência da literatura científica, assim como os seus paradigmas; Identificar as principais revistas científicas que são alvos para a publicação; Predefinir as tendências de publicação; Melhorar a relação entre ciência e a estrutura da comunicação entre os cientistas; Relacionar ciência e tecnologia; Avaliar a produtividade e a criatividade dos pesquisadores, assim como as relações entre o desenvolvimento científico e econômico. A cienciometria é considerada um instrumento da sociologia da ciência e se relaciona com várias áreas além da Ciência da Informação (LEYDESDORFF, 1989).

Derek de Solla Price é considerado o pioneiro no campo de estudo da Cienciometria, o que foi posteriormente firmado por Eugene Garfield em 1985 em um artigo escrito em homenagem a Price (In tribute to Derek John de Solla Price), ressaltando seus trabalhos na História da Ciência e da Ciência da Informação (HAYASHI, 2012). A Cienciometria está ligada a esses dois nomes: Derek de Solla Price e Eugene Garfield. O pesquisador Derek J. de Solla Price publicou uma série de livros e artigos nos anos 60 e 70 que embasaram esse campo emergente de estudos das ciências quantitativas (PRICE, 1961; 1963; 1965), culminando em um programa de pesquisa de pleno direito (HAYASHI, 2012). Eugene Garfield por sua vez, no início dos anos de 1960, fundou a Science Citation Index (SCI), na Filadélfia, que deu mais visibilidade ao trabalho de Price, seus métodos e conceitos. Além disso, contribuiu amplamente para o crescimento dos conhecimentos estatísticos da pesquisa científica, pois Garfield desenvolveu técnicas para o estudo de citações.

A atividade principal do ISI é armazenar artigos publicados nas revistas com maior prestígio no mundo acadêmico, de todas as áreas (ROSTAINING, 1997). O principal periódico associado ao campo da Cienciometria é a *Scientometrics*. Esse periódico foi lançado em 1978 e publica estudos da ciência quantitativa. Foi publicado pela primeira vez em Budapeste sob a direção de Tibor Braun. Historiadores líderes, filósofos da ciência e cientistas sociais - entre eles Robert K. Merton – nesse mesmo período, publicaram um volume editado intitulado *Toward a Metric of Science: The Advance of Science Indicators*, em que eles refletiram sobre as novas perspectivas (ELKANA et al., 1978). Entretanto, durante a década de 1980, a sociologia da ciência focou no comportamento dos pesquisadores em laboratórios e a análise quantitativa da literatura científica não teve seu foco real como uma ferramenta útil para explicar as práticas científicas disciplinares (EDGE, 1979).

Sob essas pressões divergentes, o campo da ciência e da tecnologia se ramificou durante o período de 1985 a 2000. Um ramo se dedicou a estudar a sociologia do conhecimento científico qualitativo, enquanto o outro, o estudo quantitativo de indicadores cienciométricos e científicos. Uma terceira vertente surgiu publicando artigos que utilizam “insights” do estudo quantitativo de ciência e tecnologia para fins de avaliação e política. Tal pesquisa foi publicada em revistas como *Research Policy*, *Research Evaluation*, *Technology Analysis & Strategic Management* (LEYDESDORFF; VAN DEN BESSELAAR, 1997). A partir de 2000, voltou-se a atenção para avaliação da produção científica após a publicação do primeiro ranking acadêmico das Universidades do Mundo (ARWU) do Shanghai Jiao Tong Universidade em 2004 (SHIN et al., 2011). O ambiente acadêmico utiliza com grande frequência, medidas quantitativas de publicações e citações para decisões individuais com grande frequência. A produção e a melhoria de indicadores científicos como h-index, publicações e citações se tornaram organizados em departamentos universitários, *spin-offs* e empresas relevantes como Elsevier e Thomson Reuters.

As pesquisas de hoje contam com informações disponíveis de forma online, facilitando todo acesso à informação, diferentemente de algumas décadas atrás onde as pesquisas se limitavam à consulta de material impresso (LEYDESDORFF, 2005). Houve uma grande evolução da ciência com o aumento do acesso a grandes conjuntos de dados através da internet (NEWMAN, 2010). A produção científica teve crescimento favorecido pela interdisciplinaridade. Isso fez a cienciometria se tornar uma modalidade mais especializada como uma frente de pesquisa, em termos dos padrões de referência (MILOJEVIĆ; LEYDESDORFF, 2013).

Os conjuntos de referência são uma condicional para normatização adequada. Os resultados de uma avaliação cienciométrica podem ser altamente sensíveis as

atribuições de documentos às especialidades particulares, e à forma como essas especialidades disciplinares e interdisciplinares são tratadas. Isso torna ainda mais difícil para delinear conjuntos de referências para universidades que incluem unidades multidisciplinares (RAFOLS et al., 2012). O mapeamento da ciência pode ser útil para três objetivos: recuperar informações, compreender a dinâmica da ciência e informar decisões de política científica sobre a alocação de recursos. A cienciometria enfoca a revelação da estrutura interna dos domínios intelectuais mapeando os componentes as áreas base em evidências presentes na literatura em estudo. Isso é possível devido ao mapeamento de termos de assunto, documento, artigos e revistas (MILOJEVIC; LEYDESDORFF, 2013).

Índices Cienciométricos

Existem indicadores que incluem número de artigos publicados, impacto devido ao número total de citações recebidas por artigo, número de artigos com contagem de citações acima da média, número médio de citações, fator de impacto dos periódicos. Dentre esses indicadores, a técnica mais desenvolvida e utilizada para o mapeamento da ciência é feita por meio de citação entre os documentos, palavras-chave e descritores textuais extraídos do corpo do texto de documentos científicos (RUAS; PEREIRA, 2014).

Eugene Garfield, na década de 60, desenvolveu um índice que melhorou a recuperação da informação, que com o conhecimento das experiências anteriores foi o idealizador do Fator de Impacto (F.I.) em 1955 e o fundador do Institute for Scientific Information (ISI) (RUIZ et al. 2009). Em 1961, foi publicado o Genetics Citation Index, que resultou na criação da Science Citation Index (SCI) (GARFIELD, 1979; WOUTERS, 1999) que logo foi reconhecido como um novo instrumento no estudo empírico das ciências (por exemplo, PRICE, 1965; COLE;COLE, 1973). Com base nessas informações, a Junta de Ciência dos Estados Unidos iniciou a série bianual de Indicadores de Ciência em 1972 (MILOJEVIC; LEYDESDORFF, 2013). Desde então, vários indicadores foram propostos nas últimas décadas para a avaliação da produção científica. Segundo Raan (2005), projetos mal elaborados, cálculos inadequados e avaliações malfeitas de indicadores cienciométricos influenciam de forma negativa a reputação do pesquisador perante a comunidade científica, prejudicando a aplicação dos indicadores (RAAN, 2005). Atualmente, são mais de 30 índices de aferições existentes além do F.I. Segue alguns desses indicadores, abaixo:

FI (Fator de impacto – Thomson ISI)

FI é publicado anualmente pelo Institute of Scientific Information -ISI da Thomson Scientific, que existe desde 1960 e mede o status do periódico onde a pesquisa foi publicada, além do prestígio dos cientistas e instituições, a nível internacional. Esse índice inicialmente era utilizado para eliminar citações fraudulentas, incompletas ou com dados obsoletos. No entanto, essa função foi extrapolada e agora além de ser uma ferramenta para qualificação de periódicos, passou a nortear o direcionamento de verba através de agências de fomento científico para pesquisa e efeitos de promoção acadêmica e distribuição de verba, como é o caso do Brasil (RUIZ et al., 2009). O F.I. é a medida da frequência com a qual um artigo foi citado durante certo período de tempo, sendo, portanto, um indicador de qualidade de uma revista. Ele não avalia um artigo ou cientista de forma individual (RUAS & PEREIRA, 2014). O Fator de Impacto compara e avalia diferentes periódicos em uma mesma área de conhecimento e é calculado pelo número de artigos científicos publicados no periódico em dois anos dividido por quantas vezes os artigos desse período foram citados em outras publicações nos últimos dois anos.

Índice - H

Este índice estima a produtividade e o impacto de um pesquisador ou um grupo a nível global, pois ele quantifica a produção e o impacto dessas, com base nos artigos mais citados. Foi proposto por Jorge E. Hirsch em 2005 e objetivava inicialmente determinar a qualidade dos trabalhos de físicos teóricos (RUIZ et al., 2009). O número é dado pelo número de artigos com pelo menos “x” citações para cada um. O índice H já é utilizado como análise qualitativa de pesquisadores por algumas agências de fomento à pesquisa (SANTOS et al. 2016). A desvantagem desse índice é que mesmo que os pesquisadores se aposentem, este não diminui. Diante disso, o índice tem sofrido variações, uma versão contemporânea, permite atribuir menor valor ao artigo a medida que passam os anos. Um artigo citado no ano de sua publicação teria seu valor igual a 4. Se o mesmo artigo for citado após quatro anos, a sua citação teria valor 1. Esse índice varia conforme as áreas de pesquisa, sendo que as ciências naturais tendem a ter um índice mais expressivo que os pesquisadores das ciências humanas e sociais (SANTOS et al. 2009).

Eigenfactor

Este índice foi desenvolvido em 2007, na Universidade de Washington por Jevin West e Carls Bergstrom e é uma forma recente de avaliar periódicos. De caráter quantitativo, calcula a importância de uma revista para a comunidade científica, considerando-se as citações recebidas pelos artigos de um periódico. Esse índice também considera a qualidade do periódico em que consta a publicação. Os dados utilizados para obter o EIGENFACTOR é proveniente do Thomson Scientific's Journal Citation Reports (JCR) e são avaliados os periódicos listados nele. Esse índice se diferencia por mensurar citações provenientes das áreas de Ciências Sociais e eliminar a autocitação em um periódico com artigos também nele publicados (SANTOS et al. 2009).

Índice de Imediatez (Ii)

Fator de Impacto imediato ou Índice de Imediatez, mensura a frequência com que os artigos de uma revista são citados por outras revistas no mesmo ano de sua publicação. Esse índice é disponibilizado pelo ISI assim que uma revista é indexada em uma base de dados. O índice aponta a agilidade em que um trabalho é citado: quanto menor o tempo entre a publicação de um artigo e a citação por outros, maior será seu índice de imediatez (STREHL; SANTOS,2002).

VISÃO GERAL SOBRE BASE DE DADOS CIENCIOMÉTRICOS

Para uma análise de sucesso é necessário um levantamento bibliográfico extensivo, antes de realizar qualquer tipo de coleta de dados ou informações. O conhecimento do objeto de estudo é imprescindível por isso é preciso investigar todas as áreas de atuação desse campo, assim como palavras-chaves e eventos relacionados a área, exatamente tudo que possa se transformar em dados e complemento de conteúdo. É importante considerar sinônimos e variações para obter uma busca mais ampla dos possíveis resultados (RUAS & PEREIRA, 2014). A pergunta da análise deve estar bem fundamentada assim, como os objetivos e hipóteses.

Entre 1981 e 2000, o número de artigos científicos brasileiros em periódicos de circulação internacional indexados ao ISI (Institut of Scientific Information), passou de 2,6 mil

para 12 mil artigos por ano, sendo responsável por 1,5 % da produção mundial (GARRIDO; RODRIGUES,2005). O ISI possui mais de 8 mil periódicos referentes a 164 áreas do conhecimento (MARQUES & LAMAS, 2006). Em 2016, os países que publicaram com maior intensidade foram: Estados Unidos da América, China, Reino Unido, Alemanha e Índia. O Brasil apareceu em décimo terceiro lugar no ranking mundial, porém assume a liderança quando se trata de publicações na América Latina (AJE, 2016).

Para proceder uma análise de produção científica é necessário escolher uma boa base de dados sobre o assunto. A mais completa e que agregue elementos que favoreça o autor, buscar tudo relacionado ao tema como: palavras- chaves, resumos, tipos de documentos, ano de publicação, autores, Instituições de pesquisa. A base deve ser uma boa indexadora de diversos temas para que seja completa.

O conhecimento é considerado um bem público pelo simples fato da pesquisa ser financiada basicamente por recursos públicos, por isso o acesso da produção científica não deve conter barreiras, ocorrendo de forma livre e espontânea através da Web. Isso aumenta a visibilidade e acessibilidade do mundo científico (PACKER, 2011), sendo um fator determinante para formação de opinião e publicidade da aplicação da verba pública em fundo de pesquisa. As bases de dados expressam universos científicos distintos. Diante disso, nota-se a discrepância de material indexado conforme as áreas de conhecimento. As ciências sociais aplicadas e ciências humanas tem no Google Scholar e na Scielo o maior número de material indexado. Já as biológicas, agrárias, ciências exatas e da terra, linguística, letras e artes encontram maior cobertura na WOS e SCOPUS (PUCCINI et.al., 2015). As análises quantitativas da ciência funcionam como um indicador econômico relacionando aspectos sociais a esses. Atualmente as bases de dados mais conhecidas e acessadas são: ISI - Web of Science (ISI WOS), SCOPUS, GOOGLE SCHOLAR, NLM's MEDLINE e Scielo (BARÍLAN, 2010). Cada base se diferencia pelo tipo de dado ou uma forma de exportar o conteúdo buscado. Scielo, WoS e Scopus indexam periódicos de mais de 100 países em conjunto (PACKER, 2011). Sobre as Bases:

ISI WOS – Web of Science

Acesso restrito à seletas instituições que pagam pelo uso, complexa e de valor agregado. É possível exportar dados armazenados pelo ISI WOS automaticamente. A Web of Science (WOS) é uma das bases mais amplas e utilizadas em estudos cientiométricos. Base multidisciplinar, produzida pela empresa Thomson Reuters Possui em torno de 12.000 títulos indexados em 2018, segundo o próprio site. É a primeira base de referência de

indexação de cunho científico, hegemônica até 2004, quando surgiu a SCOPUS (PACKER, 2011).

Scielo

Scielo foi fundada em 1997, pela FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo) em parceria com a base de dados Bireme/OPAS/OMS (PACKER, 2009) e ganhou apoio em 2002 do Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ). Foi a primeira plataforma científica de acesso livre, gratuita, incentivando outros países da América Latina e Caribe na disposição de sua ciência também. É multidisciplinar, de publicação online dos periódicos brasileiros, com 221 títulos em 2010, indexando coleções nacionais de países da América Latina e Caribe (AL&C), com extensão para África do Sul, Espanha e Portugal, com 650 periódicos indexados até 2010 (PACKER, 2009). A Scielo geralmente publica três vezes mais artigos que em ciências humanas e sociais aplicadas (PACKER, 2011). O financiamento da publicação aberta envolve verba pública, institucional e de projetos de pesquisa. Essa coleção é financiada principalmente por recursos da FAPESP, recebendo apoio editorial e publicitário da CAPES e CNPQ. A Scielo e o acesso livre de artigos pela Web transformam o fenômeno da “ciência do terceiro mundo”, prova disso foi a comprovação do primeiro lugar no ranking Top Portals, pelo The Ranking Web of World Repositories, edição janeiro/2011, devido a sua visibilidade, caráter científico e quantidade de textos (CSIC, 2011). A base de dados pode ser acessada de formas distintas, não se limitando ao portal Scielo.

Medline

A MEDLINE, parte integrante do PubMed e da Scielo é a principal base de dados de acesso gratuito para pesquisas na área de saúde, como medicina e ciências biomédicas, principais de informação dessas áreas (BERNARDO 2004). O Medline foi criado em 1971 e mais tardiamente, em 1996 fusionou com a Old Medline, criando o PubMed, que atualmente é uma das maiores referências na área da saúde, possuindo cerca de 4.800 títulos publicadas nos Estados Unidos da América e em 70 outros países. O PubMed é útil, rápido e livre, sendo essa uma forte justificativa do seu sucesso (NORONHA, 2011).

Google Scholar (Google Acadêmico)

O Google Scholar foi criado em 2004 e disponibilizado na versão em português em 2006. É uma base de dados muito utilizada devido a sua facilidade de acesso, rapidez e simplicidade na busca por trabalhos científicos. Além disso, armazena trabalhos acadêmicos publicados nas mais diversas áreas do conhecimento. Essas vantagens fazem com que essa base de dados seja bastante utilizada, principalmente pelas ciências sociais e humanas (FALAGAS et al. 2008). O conteúdo obtido por essa plataforma é questionável pela quantidade e qualidade, pois apresenta recursos limitados para realizar uma busca avançada. Isso pode retornar conteúdos desatualizados e não confiáveis devido ao alcance limitado (SCHULTZ, 2007). Apesar de ser uma base simples e útil para realização de ampla pesquisa e escrita de ensaios clínicos, revisões, entre outros estudos, quando se trata de objetivos científicos é mais indicado procurar outras base de dados como WoS, PubMed ou SCOPUS (MUGNAINI et al. 2008). Essa base é inviável para medir indicadores de produção científica e Fator de Impacto (JACSÓ 2010).

Scopus

O SCOPUS é uma base europeia de grande importância para a comunidade científica. Contém artigos de diversas áreas de conhecimento e pertence a editora Elsevier. Possui cerca de 21.500 periódicos indexados ainda no início de 2018. Juntamente com WoS, é uma das bases de maior respaldo científico. O acesso da plataforma é feito pelo portal CAPES não existindo outra forma de acesso, assim como a WoS (PUCCINI et al. 2015).

A qualificação dos periódicos é uma importante ferramenta para avaliar a credibilidade dos artigos científicos disponibilizados nas respectivas bases de dados. Em nível nacional, essa avaliação é feita baseada na classificação de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior: Qualis/CAPES. A posição do periódico na escala Qualis dependerá do fator de impacto – FI (ISI/SCOPUS) (CAPES) (HAYASHI, 2012).

Considerações

É necessário um conhecimento prévio para realizar a busca dentro de uma base de dados, pois na mesma base há divisões de coleções principais ou todos os títulos dentro da mesma área de conhecimento. Independente da seleção faz-se necessária uma triagem manual para que apenas textos de caráter científico e do assunto pesquisado permaneçam. Como se trata de um serviço generalizado ocorre de assuntos não especificados serem selecionados junto à pesquisa feita. A amostragem requer bastante cuidado.

Estudos cienciométricos acabam sendo de grande interesse para comunidade científica devido a sua natureza quali-quantitativa e ter custos relativamente baixos, com resultados palpáveis e objetivos. Entretanto, a amostragem tem que ser cautelosa e minuciosa, para não selecionar trabalhos de outra área de interesse que não seja da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ALBERGUINI, A.C. A ciência no telejornalismo brasileiro: a compreensão das matérias de CT&I pelo público. In: PORTO, C.M., BROTAS, A.M.P., and BORTOLIERO, S.T., orgs. **Diálogos entre ciência e divulgação científica: leituras contemporâneas** [online]. Salvador: EDUFBA, 2011, pp.37 -54.
- BAR-ILAN, J. Citations to the “Introduction to informetrics” indexed by WOS, Scopus and Google Scholar. **Scientometrics**, v.82, n. 3, p. 495-506, 2010.
- BERNARDO, W.M.; et al. A prática clínica baseada em evidências . parte II – Buscando as evidências em fontes de informação. **Rev Assoc Med Bras**, v. 1, n 50, p.104-108, 2004.
- BESSELAAR, P.V.D.; LEYDESDORFF, L. Mapping Change in Scientific Specialties: A Scientometric Reconstruction of the Development of Artificial Intelligence . **Journal of the American Society For Information Science**. v. 6, n 47, p. 415-436, 1996.
- BURKE, P. **Uma História social do Conhecimento de Gutenberg a Diderot**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, p. 241, 2003.
- CALLON, M.; COURTIAL, J. P.; PENAN, H. **La scientométrie**. Paris: PUF, 1993.
- COLE, J. R.; COLE S. **Social stratification in Science**. Chicago: University of Chicago. 1973.
- COURTIAL, J.P. L’Association pour la Mesure des Sciences et des Techniques (ADEST) et l’évaluation de la recherche en France. **La Revue pour l’Histoire du CNRS**, v.9, nov. 2003.
- CSIC. The Ranking Web of World of Repositories [Internet]. Madrid, **Consejo Superior de Investigación Científica**, 2011 [citado 2017, setembro]. Disponível em: <<http://repositories.webometrics.info/index.html>>.
- DOBOROV, G.M. KORENNOI, A.A. “The information Basis of Scientometrics” , in **On Theoretical Problems of Informatics**, Moscow VINITI for FID, p. 165 – 191, 1969.
- EDGE, D. **Quantitative measures of communication in Science: a critical review**. History of Science, n 17, p. 102-34, 1979.
- ELKANA, Y. et al. (Ed.).**Toward a metric of science: the advent of science indicators**. Brisbane: John Wiley. 1978.
- FALAGAS, M.E.; PITSOUNI, E.I.; MALIETZIS, G.A.; PAPPAS, G. Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar: strengths and weaknesses. Scientific Databases, Pros and cons . **The FASEB Journal**, 2008.
- GARFIELD, E. Is citation analysis a legitimate evaluation tool? **Scientometrics**, v. 4, n I, p, 359-375, 1979.
- GARRIDO, R.G.; RODRIGUES, F.S. Os rumos da Ciência brasileira sob a ótica dos índices cientiométricos. **Revista do Biomédico**, São Paulo, v. 12, n. 65, p.20-23, 2005.
- HAYASHI, M.C.P.I. Sociologia da Ciência, Bibliometria e Cientometria: contribuições para a análise de produção científica. **Anais... Eletrônico – IV EPISTED – Seminário de Epistemologia e Teorias da Educação**. Dezembro de 2012. Faculdade de Educação/Unicamp.
- HESS, D.J. **Science Studies: na Advanced Introduction**. New York. 1997.
- JACSÓ, P. Metadata mega mess in Google Scholar. Emerald Group Publishing Limited, **Online Information Review**. V. 34, n 1, 2010.

- LEYDESDORFF, L. MILOJEVIC, S. **Sciencometrics. International Encyclopedia of Social and Behavioral Sciences**. Elsevier: 2015.
- LEYDESDORFF, L. The relations between qualitative theory and scientometric methods in science and technology studies. **Scientometrics**, v. 5, n 15, p. 333 – 347, 1989.
- LEYDESDORFF, L.; VAUGHAN, L. Co-occurrence Matrices and their Applications in Information Science: Extending ACA to the Web Environment. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v. 12, n 57, p. 1616-1628, 2006.
- MACIAS-CHAPULA, C.A. O papel da informetria e da Cienciometria e sua perspectiva Nacional e Internacional. **Ciência da Informação**, vol, 27, n. 2, 1998, pp. 134-40.
- MARQUES, A.C.; LAMAS, C.J.E.. Taxonomia zoológica no Brasil: estado da arte, expectativas e sugestões de ações futuras. **Pap. Avulsos Zool.** (São Paulo), São Paulo, v. 46, n. 13, p. 139-174, 2006.
- MIKHAILOV, A.I. Information in a Developing World. In: **International Forum on Information and Documentation**, v.9, n.3,p. 1-2, 1984.
- MILOJEVIC, S.; LEYDESDORFF, L. Information metrics (iMetrics): a research specialty with a sócio-cognitive identity? **Scientometrics** . v.95. p. 141 – 157. Abril 2013.
- MUGNAINI, R.; PACKER, A.L.; MENEGHINI, R. Comparison of scientists of the Brazilian Academy of Sciences and of the National Academy of Sciences of the USA on the basis of the h-index. **Braz J Med Biol Res**, vol. 41, n. 4, p. 258-262, 2008.
- NEWMAN, M. **Networks: An Introduction**. 1o ed. Oxford University Press, USA. 2010.
- NORONHA, I.M.W. O livre acesso à informação científica em doenças negligenciadas: um estudo exploratório. **Dissertação**. Mestrado em ciência da informação. Universidade Federal Fluminense – UFF, Instituto de arte e comunicação social. Programa de pós-graduação em ciência da informação. Niterói, 2011.
- Packer, A.L. The Scielo Open Access: a Gold Way from the South”, in **Canadian Journal of 2009**.
- PACKER. A.L. Os periódicos brasileiros e a comunicação da pesquisa nacional. **REVISTA USP**, n.89, (março/maio), 2011, São Paulo. p. 26-61
- PRICE, D. de SOLLA. **Science and Babylon**. New Haven: Yale University Press. 1961.
- PRICE, D. de SOLLA. **Little Science**, Big Science. New York: Columbia University Press, 1963.
- PRICE, D. de SOLLA. Networks of scientific papers. **Science**, v 149, p. 510-15. 1965.
- PUCCINI, L.R.S.; GIFFONI, M.G.P.; SILVA, L.F.; UTAGAWA, C.Y. Comparativo entre as bases de dados PubMed, Scielo e Google Acadêmico com o foco na temática Educação Médica. **Cadernos UniFOA**, Volta Redonda, n. 28,p. 75-82, ago.2015.
- RAAN, A.F.J.V. Measurement of central aspects of scientific research: performance, interdisciplinarity, structure. **Measurement: Interdisciplinary Research and Perspectives**, Leiden, Netherlands, v. 3, n. 1, p. 1-19, 2005.
- RAFOLS,I.; LEYDESDORFF, L.; CARLEY, S. Global maps of science based on the new Web-of-Science categories. **Scientometrics**. V.2, n 94, p. 589–593. 2013.
- RELATÓRIO AJE DE PUBLICAÇÕES ACADÊMICAS. Brasil. **American Journal Experts (AJE)** [Internet]. 2016. 2 p.
- ROSTAING, H. La bibliométrie et ses techniques. **Toulouse: Sciences de la Société; Marseille: Centre de Recherche Rétrospective de Marseille**, 1997.

- RUAS, T.L.; PEREIRA, L. Como construir indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação utilizando Web of Science, Derwent World Patent Index, Bibexcel e Pajek? **Perspectivas em Ciência da Informação**, v.19, n.3, p.52-81, jul./set. 2014 .
- RUIZ, M.A.; GRECO, O.T.; BRAILE, D.M.. Fator de impacto: importância e influência no meio editorial, acadêmico e científico. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular** v. 24, n. 3, p. 273–278, 2009.
- RUIZ, M.A.; GRECO, O.; BRAILE, D.M. Fator de impacto: Importância e influência no meio editorial, acadêmico e científico. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, vol. 12, pp. 14. São Paulo,S.P. Agosto 2009.
- SANTOS, G.E.O.; NETTO, A.P.; WANG,X. Análise de citações de periódicos científicos de turismo no Brasil: subsídios para a estimação de indicadores de impacto. **Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo**, São Paulo, Vol. 11 (1), pp. 61 – 88, jan./abril 2017.
- SANTOS, R.N.M.; KOBASHI, N.Y. Bibliometria, cientometria, informetria: conceitos e aplicações. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 2, n. 1, p.155-172, jan./dez. 2009
- SANTOS, R.N.M. Indicadores estratégicos em ciência e tecnologia: Refletindo a sua prática como dispositivo de inclusão/exclusão. **Transinformação**, Campinas, 15(Edição Especial): 129 -140, st./dez., 2003.
- SHIN, C. et al. **University Rankings: Theoretical Basis, Methodology and Impacts on Global Higher Education (The Changing Academic Profession in International Comparative Perspective 3)**. Springer. London. 2011
- SHULTZ M. Comparing test searches in PubMed and Google Scholar. **J Med Libr Assoc**, v. 4, n 95, p. 442-445, 2007.
- SPINAK, E. **Diccionario enciclopédico de bibliometría, cientiometría e informetria**. Caracas: UNESCO - CII/II, 1996.
- SPINAK, E. Indicadores cientiométricos. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 27, n. 2, pag. 141-148, maio/ago 1998.
- STREHL, L.; SANTOS, C.A. indicadores de qualidade da atividade científica. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v.31, n.186, p.34-39. 2002.
- VANTI, N. Os links e os estudos webométricos. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 34, n.01, p.78 -88, Jan./abril 2005.
- VELHO, L. Indicadores científicos: em busca de uma teoria. **Interciencia**, v.15, n.3, p.139-145, 1990.
- WOUTERS, P. **Beyond the Holy Grail: From citation theory to indicator theories**, Scientometrics forthcoming.

CHAPTER 2 - RESEARCH TRENDS AND GAPS IN KNOWLEDGE ABOUT PSEUDOSCORPIONS

ABSTRACT

The biodiversity is not homogeneously distributed on the planet. Brazil is known internationally as a megadiversified country. To provide trustable and meaningful data, that could alone reflect the level of knowledge about the pattern of distribution of species is one of the biggest challengers nowadays, creating a difficulty in how to conduct a research in mapping and documenting this biodiversity. The order Pseudoscorpiones has approximately 3800 different species arranged in the world and they can live in several conditions and environments. There is a great gap in knowledge about the natural history, existence and biological function of this group. The objective of this study was to examine the trends of the global scientific literature on pseudoscorpions, raising the main characteristics of research on the group, examining temporal trends. To conduct this study the methodology used is based on scientometrics quantitative analysis. The articles were compiled from the data bases from ISI Web of Science (Thomson Reuters Scientific), after that they were selected, resulting in 614 remaining articles. For the research the analysis covered the magazines that published the subject about the group, the authors, the country and the language by the time of the current research lasting the most relevant, beyond a comparison between Brazil and the world. The U.S. is in the front when it comes to the numbers of publications. Brazilian authors usually publish more in international magazines. The English language predominates. The correlation between number of publications per year ($r = 0.739$) and the country publication per year ($r = 0.824$) were decisively significant.

Keywords: Scientometrics. Gaps in Scientific knowledge. Research tendencies. Arachnida

INTRODUCTION

Arachnids constitute one of the most diverse group of animals, involving today more about 100.000 known species (PLATNICK, 2018). In Brazil, arachnids represent the third more diverse taxon (including plants) and the second animal group with more than 6000 known species (BRASIL, 2016). These animals reached great ecological success, occurring in almost all environmental on Earth. Therefore, arachnids realize important functions in trophic webs, regulating populations of other invertebrates and serving as food for vertebrates (WISE, 1995).

Arachnida class involves 11 different orders, being Acari and Spiders the richest groups. Pseudoscorpions represent the fourth group in number of species, reaching more than 3530 known species (HARVEY, 2007; 2013;). These small arachnids (generally 2 up to 8 mm) are worldwide distributed, occurring mainly in leaf litter, under tree bark, under rocks, in walls of caves (MAHNERT et al., 2011). Some species are find on inside colonies of bees (GIRISGIN et al., 2013) or ants (COLE et al., 1994), others in nest of birds or small mammals (VILLEGAS-GUZMÁN; PÉREZ, 2005; FRANCKE; VILLEGAS-GUZMÁN, 2006; TURIENZO et al., 2010). There are known 24 families and 465 genus of pseudoscorpions (HARVEY, 2013).

Pseudoscorpions may present venom glands in pedipalps and conserve as synapomorphy the presence of silk glands in cheliceral fixed finger (MURIENNE et al., 2008). Theses feature determines several particularities of pseudoscorpions behaviors. The pedipalps are used to immobilized the prey (WEYGOLDT, 1969) and chelicerae to macerate or perforate the prey's body (TIZO-PEDROSO; DEL-CLARO, 2007), while they inoculate the digestive fluids and suck dissolved tissues (HARVEY, 1986).

The biology and development of this group is also very peculiar. Pseudoscorpions embryonic development is characterized by two stages and post-embryonic development by three nymphal stages (WEYGOLDT, 1969) and a period of torpid among each instar. Pseudoscorpions tend to build a small silk chamber to hide themselves during the torpid and ecdysis (GABBUTT, 1962; 1966; SIVARAMAN; MURTHY, 1980). Therefore, pregnant females can build theses silk chamber, where stay sheltered with their embryos and later protonymphs, to avoid desiccation and predators (TIZO-PEDROSO; DEL-CLARO, 2005; 2008).

Pseudoscorpions establish relationships with a considerable number of flying insects, birds or mammals. They depends on these other animals to disperse and reach new habitat,

a relationship known as phoresy (POINAR et al., 1998). A good number of researches dedicated efforts to better know the phoretic relationship, investigating this behavior and increasing number of pseudoscorpions in phoresy and describing the vectors (CHRISTOPHORYOVÁ et al., 2011; LIRA et al., 2014; FINLAYSON et al., 2015). In some cases, pseudoscorpion species and the phoretic vector coevolved in a more specialized relationship (ZEH; ZEH, 1992b; d; c). Beside this, phoresy also impacted the reproduction of some pseudoscorpions (ZEH; ZEH, 1992a).

Reproduction of pseudoscorpions is also very intriguing. Like most of arachnids, the sperm transfer occurs indirectly mediated by the production and transfer of a spermatophore (WEYGOLDT, 1966b; a; 1969) Species of Chthonioidea suborder produce the spermatophore depositing it through the environment, that it is later found by one or more females. Among Cheliferoidea, transfer occurs through the pairing between male and female, which, when they meet, can initiate an elaborate courtship behavior characterized by a type of dance (ZEH; ZEH, 1997). Although the productive behavior of pseudoscorpions can reveals important information about the evolution of these animals (PROCTOR, 1993), it very difficult to study in laboratory conditions rarely seen occurring in nature (DEL-CLARO; TIZO-PEDROSO, 2009).

Although pseudoscorpions represent an important portion of arachnid class, these animals remain few studied, mainly in relation to their biology, ecology and behaviors. Maybe, because of reduced size and cryptic habits of these arachnids, which make them very difficult to obtain and study (TIZO-PEDROSO; DEL-CLARO, 2008). Actually, there are a relatively reduced number of researches studying the pseudoscorpions taxonomy, species diversity or the ecology and behavior of this group. We belief this group is of special interest to studies with arachnid ecology and evolution, besides the diversity of these small animals. There are marking few number of studies on conservation of pseudoscorpions and we know too little of how environmental impacts can intensive affect pseudoscorpion communities. It is fundamental to bring more attention to pseudoscorpions and to increase our knowledge about ecology and diversity of this group. However, it is necessary to recognize the gaps on studies of pseudoscorpions.

The techniques stemming from scientometrics have been used by researchers from different areas of knowledge as a strategy to know, in a diagnostic way, the knowledge produced in a specific area of knowledge (SPINAK, 1998; ELLEGAARD; WALLIN, 2015). Through the procedures offered by scientometric analyses, the scientific production of an area is verified, the most discussed topics in research, who are the main research groups and their researchers (SPINAK, 1998; ZITT; BASSECOULARD, 2008). In the areas of knowledge of zoology and ecology, for example, studies in the scope of Scientometrics have

aided in the analysis of the trends of scientific production and to detect gaps in knowledge and themes that could benefit from the increase of studies. The application of scientometrics assisted, for example, to know which the most studied taxonomic groups in the Brazilian Cerrado are (a hotspot of biodiversity), as well as the least investigated (BORGES et al., 2014). More specific studies on a taxonomic group assisting in the measurement of gaps in specific themes such as ecology and behavior.

The application of scientometrics techniques on the bibliographic production involving pseudoscorpions would help to know the publication profile with this group. Thus, our study aimed to examine the trends of the global scientific literature in relation to the pseudoscorpions, raising the main research characteristics of the group, examining the temporal trends as to the number of articles, the countries that most published on the subject. In addition, we discuss the production profile and topics that lack greater numbers of studies.

MATERIAL AND METHODS

The study on scientific publication involving pseudoscorpions were made based on an inventory of papers published direct or indirectly studies with pseudoscorpions. The inventory was performed base on publication records available on the Web of Knowledge. This scientific platform was chosen because of widespread visibility and access by researches.

We searched for papers using as specific terms “Pseudoscorpion”, “Pseudoscorpions”, “Pseudoscorpiones”, “Pseudoscorpionida”, “False Scorpion” or “Chelonethida”. Publication records were selected, exported and tabulated to be analyzed later. It was selected as time interval the period of 1945 and 2017.

Data was analyzed investigating the publication historic involving pseudoscorpions between 1945 and 2017. We also looked for the main authors studying any theme with pseudoscorpions. We also looked for the main themes involving pseudoscorpion researches. We also quantified the main journals that has been publishing papers about pseudoscorpion studies. The countries and research funding agencies were also quantified. Statistical analysis followed the descriptive methods.

RESULTS

During the period of 1945 and 2017 it was found 645 articles. The papers records were verified according the consistency as studies involving pseudoscorpions. So, 109 paper entries were removed from the sampling because it involves studies related to other taxonomic groups and just has cited researches with pseudoscorpions.

The analysis showed that the first ten authors were responsible to 75% of all papers published involving pseudoscorpions, a total 460 papers (Figure 1). Researches were related to several different countries; however, the first ten countries were related to researches responsible to 83.61% of produced papers, a total of 510 papers, being U.S.A. the country with major number of publications (Figure 2).

The distribution of all sampled papers around all countries were showed in Figure 3. Ten financial agencies were responsible to support studies that results 93 publications, totaling 15.25% of sampled papers (Figure 4).

Sixty percent of all sampled papers (367 articles) were related with ten universities and institutions (Figure 5). The publication sampled were well distributed among different scientific journals, however, ten first journals published 281 papers between 1945 and 2017, around 46% of all studies (Figure 6). The major number of publications involving pseudoscorpions occurred between 2005 and 2017 (Figure 7A). Furthermore, the cumulative number of papers showed an increasing tendency of publication with pseudoscorpions (Figure 7B).

We found 18 different themes among the papers about pseudoscorpions. Taxonomy was the major theme, with 287 papers, totaling 53.54% of sampled papers. Behavior, ecology and genetics were the consecutive themes of main publication, respectively (Figure 8). Among the main research themes, involving pseudoscorpions, taxonomy showed major tendency of increasing throughout the sampling years (Figure 9).

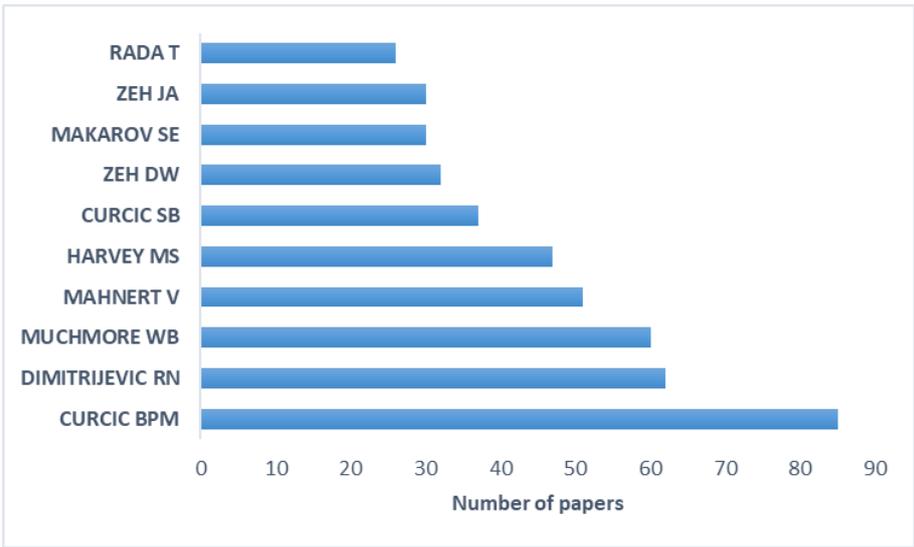


Figure 1 - Main authors publishing with pseudoscience and their contributions in number of papers (1945-2017).

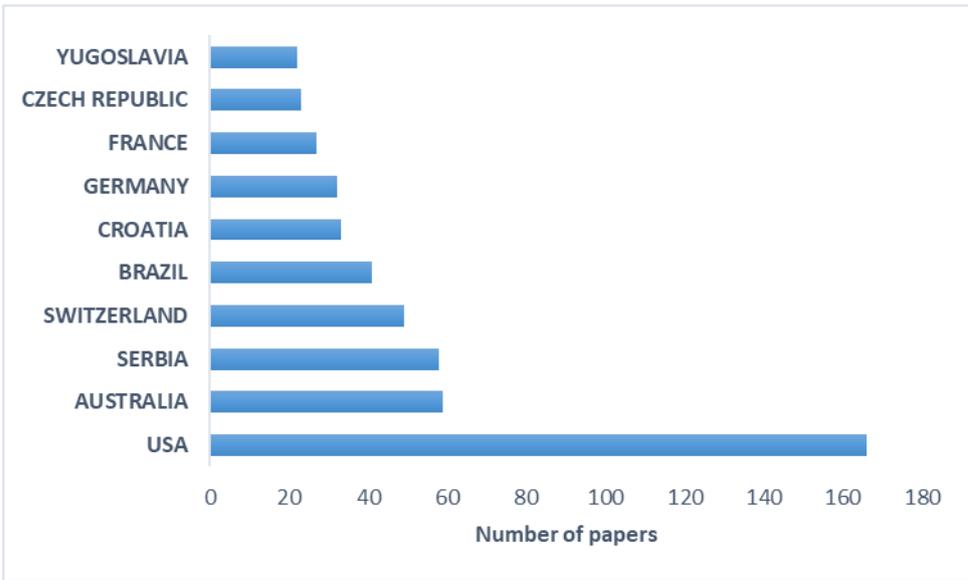


Figure 2 - Main countries publishing studies with pseudoscience and their contributions in number of papers (1945-2017).

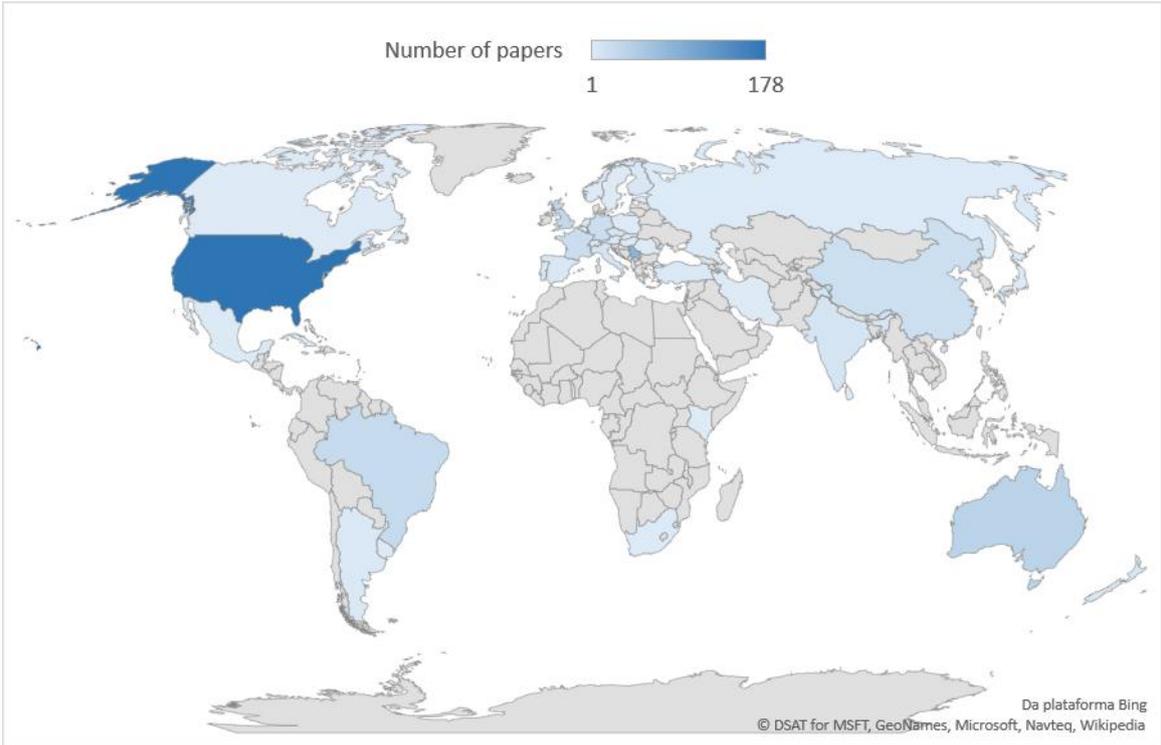


Figure 3 - Distribution of all sampled papers related to pseudoscorpions, in relation to the study countries, between 1945 and 2017.

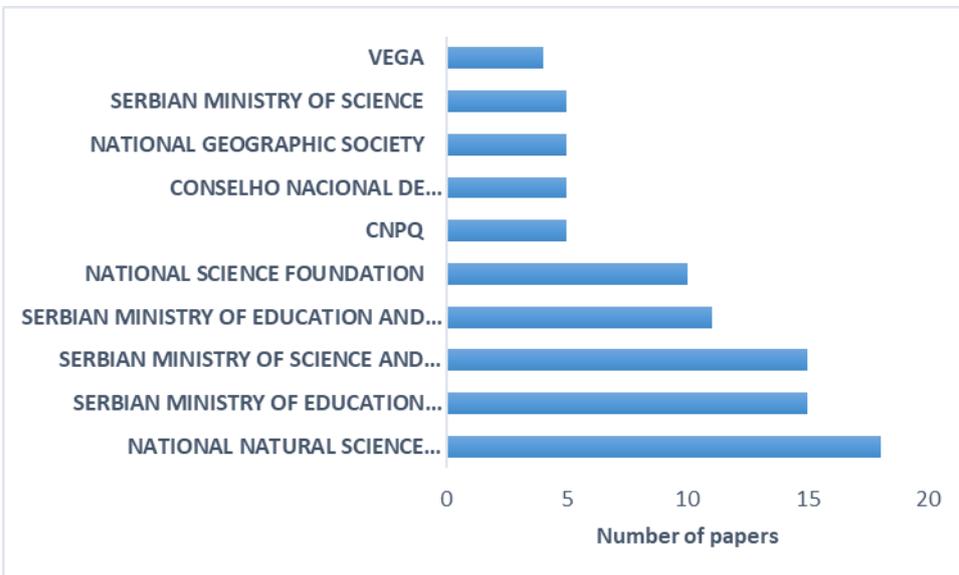


Figure 4 - Figure 4. Major funding agencies that supported the development of studies with pseudoscorpions between 1945 and 2017 period and contributions to product numbers.

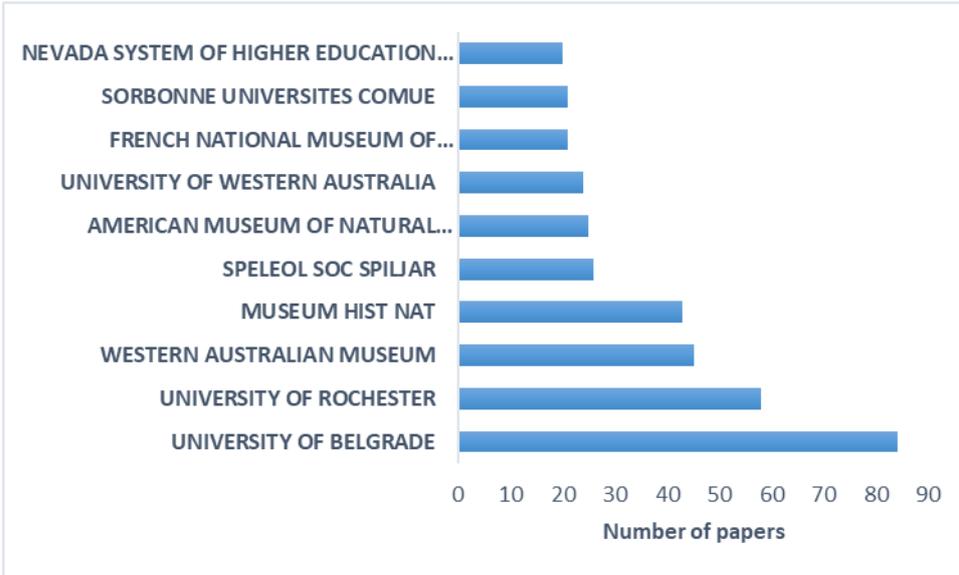


Figure 5 - Universities of affiliation of researchers studying pseudoscorpions and their contributions in numbers of papers.

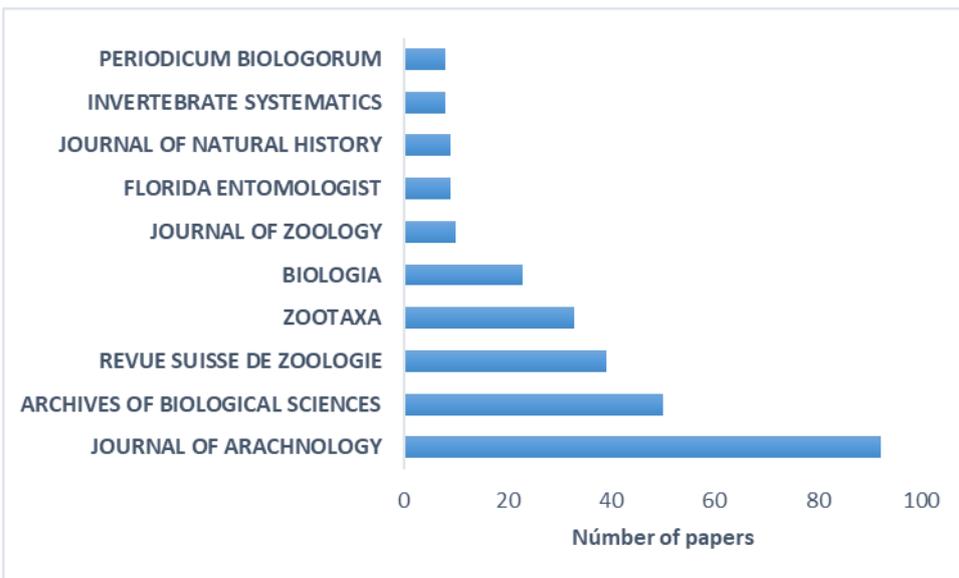


Figure 6 - Main scientific journals publishing studies related to pseudoscorpions between 1945 and 2017.

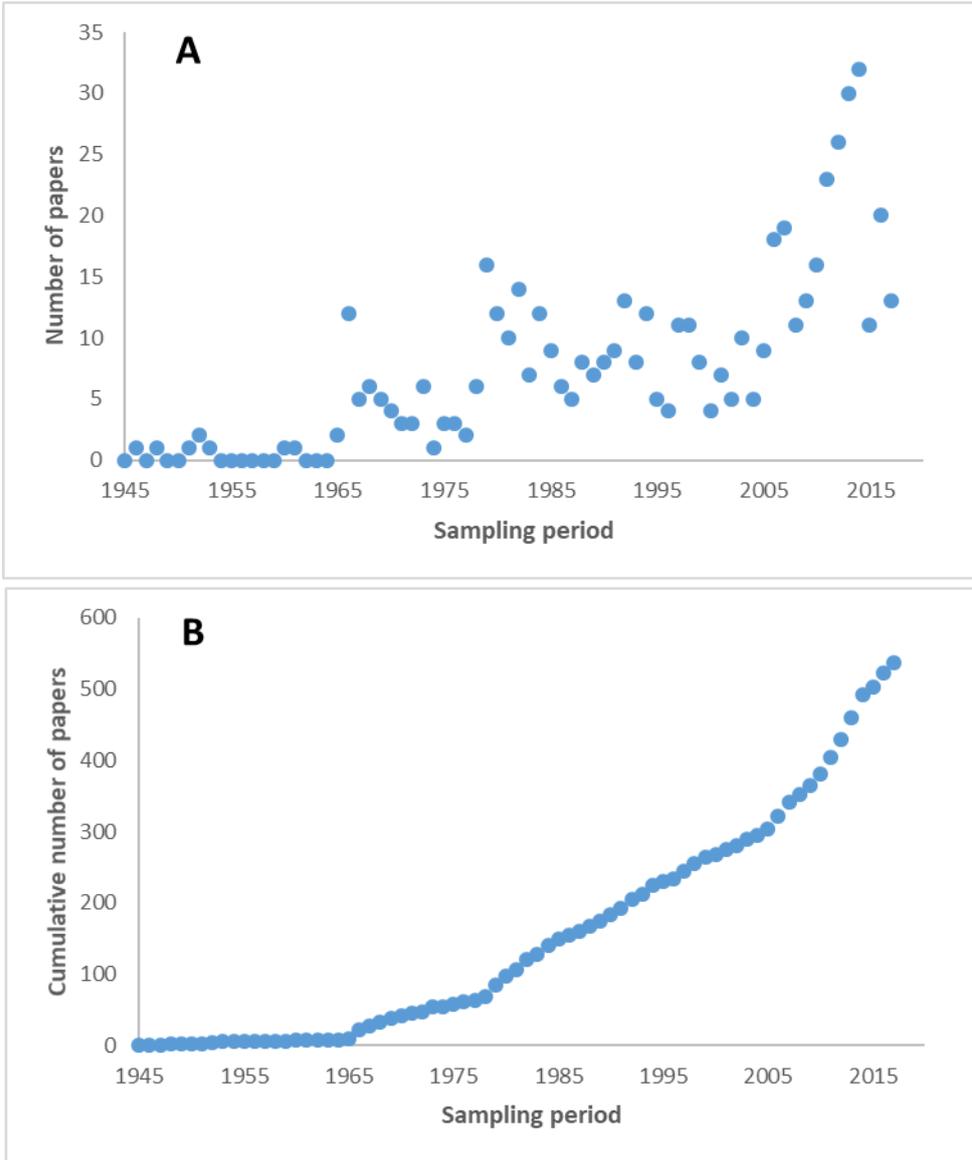


Figure 7 - Number of studies published in scientific journals and available in Web of Knowledge, during the period of 1945 and 2017 (A). Cumulative number of published papers (B).

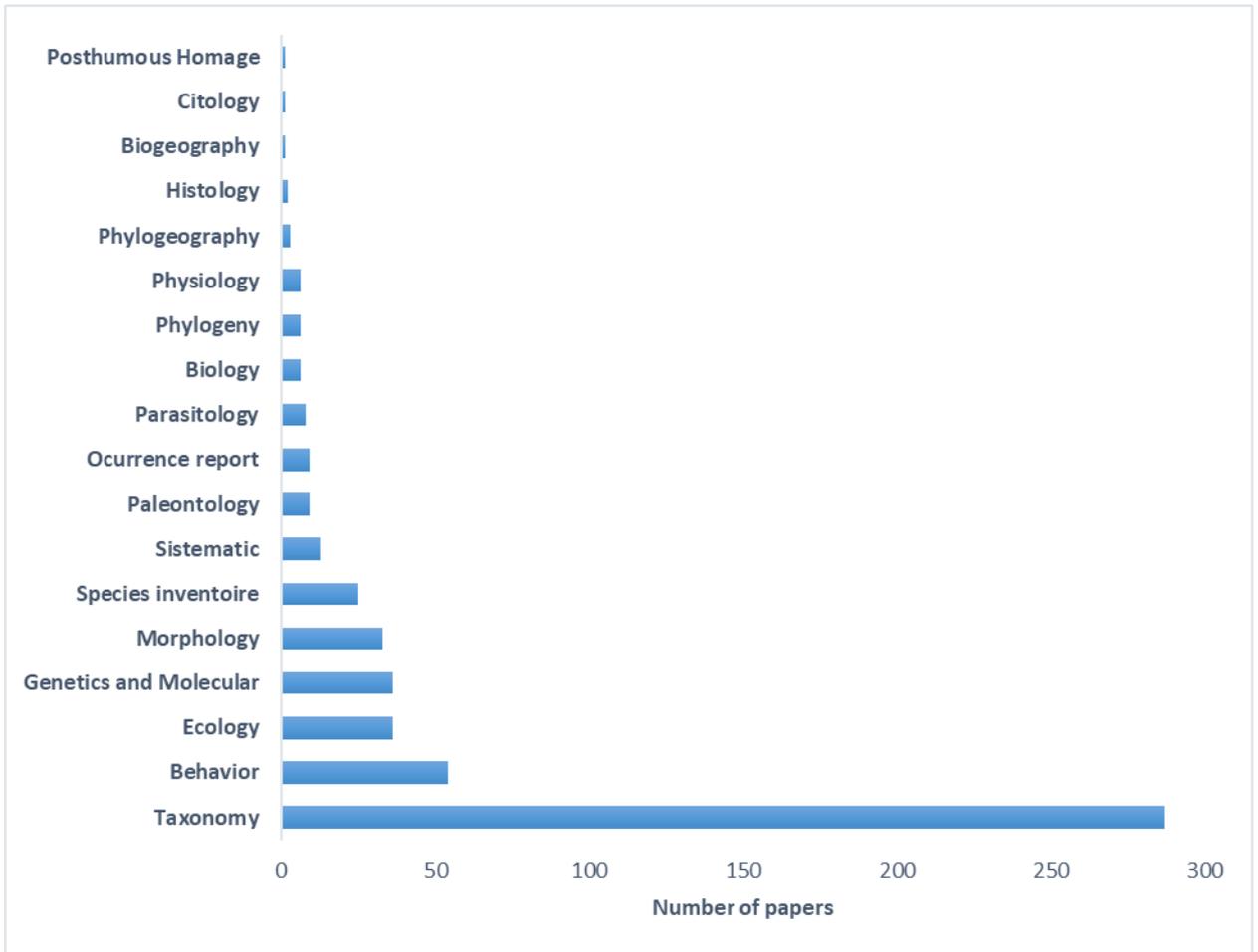


Figure 8 - Distribution of published papers involving pseudoscorpions according to the different research themes, during the period of 1945 and 2017.

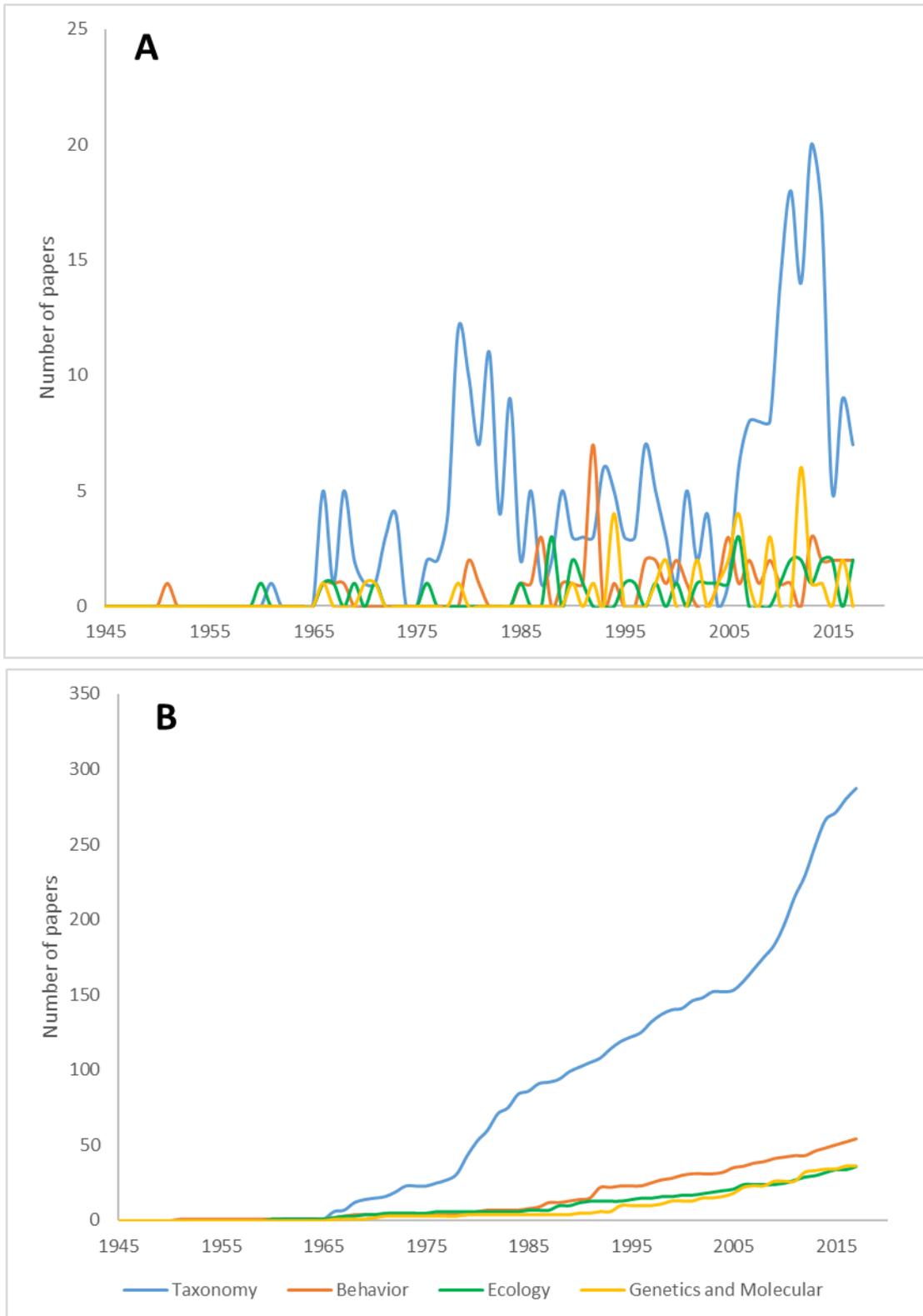


Figure 9 - Publication tendencies among the main research themes involving pseudoscorpions (1945-2017). A) Frequencies variations among the studied period. B) Cumulative scientific production in relation to the main research themes involving pseudoscorpions.

DISCUSSION

The results show a marked lack of researchers and research on the group. However, although there is such a gap, studies on pseudoscorpions have increased in the last decade, both at local and worldwide levels. This lack of knowledge that we find in several biological groups has been explored in several works (De Marco; Vianna 2005; Diniz-Filho *et al.* 2010; Hortal *et al.* 2008; Bini *et al.* 2006).

It is necessary to know and map to preserve, conserve. Ignorance about the group is being informed so that it can become an effective research tool. According to Firestein (2012), conscious ignorance can help researchers identify the right questions and avoid developing theories based on insufficient or misleading data, leading to research to significant advances.

The publications involving pseudoscorpions were more numerous from the 1990s, especially in the last decade, demonstrating that this indicative would be an increase of researchers interested in this branch of research, greater investment in the area or well As of its scientific progress, considering that the number of publications is one of the most used measures to quantify the progress and evolution of science, as well as identify particularities in the structure of a research area, gaps and biases (Geographically taxonomic, which require greater attention from the scientific community (Verbeek *et al.*, 2002).

Although widespread on Earth, most of the studies on biology, ecology, natural history and taxonomy of pseudoscorpions are concentrated in Europe, the United States and Australia. These regions have a good history of studies with pseudoscorpions. Although researches have pointed to South America as the richest fauna of this group (Tizo-Pedroso; Del-Clear, 2008), as even proposed Yeates *et al.* (2004), estimating that the Brazilian pseudoscorpion's fauna is more abundant than the current estimate. Around 750 endemic species of short range, as well as Australian pseudoscorpion's fauna.

In the ranking of the ten most published authors on pseudoscorpions, most of them belong to educational institutions of the United States of America, which justifies the largest number of publications in this country, among the ranking of the most published countries, Despite the first author, belonging to a teaching institution in Serbia.

Harvey (2007) pointed out That three African countries have more than 100 species described by M. Beier (mainly) and Mahnert-European researchers-thus demonstrating that researchers mostly do not study the fauna only from their country.

Contributions provided by Harvey (2007) strengthens some aspects of the results of this research and contrasts others, as well as elucidates the motivation of work with the group to have greater results in places that are not considered areas of megadiversity. In relation to the European region, pseudoscorpion richness tradition of research comes from prolific authors such as M. Beier, B.P.M. Curcic, V. Mahnert and its various collaborators studying and naming the local fauna. Authors who appear well positioned in the classification of the platform *Web of Science*.

Already the high levels of diversity found in the largest Mediterranean countries like Italy, Greece, France and Spain are partly due to more favorable climatic variables, combined with important historical factors such as the lack of glaciation during the Pleistocene. In addition, there are large quantities of troglomorphic species due to the numerous karsts systems that exist in the region. European and North American diversity is mainly concentrated in the areas of the South that have not been affected by the Pleistocene glaciation events (Williams *et al.*, 1998). The pseudoscorpion's fauna of Asia, Africa, South America and Oceania is obviously little studied compared to the northern regions.

Brazil is among the most published countries, appearing even before more developed countries such as Germany, Belgium, France and Japan. This being an incentive for the country to continue producing and developing, despite the serious difficulties and obstacles that research in biodiversity-like so many others-faces. After all, it is a megadiverse country. Among the studied biomes, it can-It is also pointed out that the work involved in the Cerrado biome is scarce and that one must invest in that area. Australia is a cradle of much diversity like all the islands, a factor that makes it very attractive for studies, but the biggest motivation for Australia to have stayed third with more quantitative publications.

REFERENCES

- BORGES, P. P.; OLIVEIRA, K. A. F. D. A.; MACHADO, K. B.; VAZ, Ú. L.; CUNHA, H. F. D.; NABOUT, J. C. Tendências e lacunas da literatura científica sobre o bioma Cerrado: uma análise cienciométrica. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 10, n. 1, 2014.
- BRASIL. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. ICMBio, MMA, 2016. 75.
- BINI, L.M.; DINIZ-FILHO, J.A.F.; T.F.L.V.B. RANGEL; R.P. BASTOS; M.P.P.P.Pinto. Challenging Wallacean and Linnean shortfalls: knowledge gradients and conservation planning in a biodiversity hotspot. **Diversity and Distributions** n 12, pp475-482. 2006.
- CHRISTOPHORYOVÁ, J.; STLOUKAL, E.; STLOUKALOVÁ, V. First Record of Phoresy of Pseudoscorpion *Lamprochernes chyzeri* in Slovakia (Pseudoscorpiones: Chernetidae). **Folia faunistica Slovaca**, 2011, v. 16, n. 3, p. 139-142, 2011.
- COLE, D. C.; ELGAR, M. A.; HARVEY, M. S. Associations between Austrolian pseudoscorpins and ants. **Psyche**, v. 101, p. 221-227, 1994.
- DE MARCO, P.; VIANNA, D. M. Distribuição do esforço de coleta de Odonata no Brasil – subsídios para escolha de áreas prioritárias para levantamentos faunísticos. **Lundiana** n 6, pp. 13-26. 2005
- DEL-CLARO, K.; TIZO-PEDROSO, E. Ecological and evolutionary pathways of social behavior in pseudoscorpions (Arachnida: Pseudoscorpiones). **Acta Ethologica**, v. 12, n. 1, p. 13-22, Apr 2009.
- DINIZ-FILHO, J. A. F.; DE MARCO JR, P.; & HAWKINS, B. A. Defying the curse of ignorance: perspectives in insect macroecology and conservation biogeography. **Insect Conservation and Diversity**, n3, pp. 172-179. 2010.
- ELLEGAARD, O.; WALLIN, J. A. The bibliometric analysis of scholarly production: How great is the impact? **Scientometrics**, v. 105, n. 3, p. 1809-1831, 2015.
- FINLAYSON, G. R.; MADANI, G.; DENNIS, G.; HARVEY, M. First reported observation of phoresy of pseudoscorpions on an endemic New Zealand mammal, the lesser short-tailed bat, *Mystacina tuberculata*. **New Zealand Journal of Zoology**, v. 42, n. 4, p. 298-301, 2015.
- FIRESTEIN S. **Ignorance: How it Drives Science**. Oxford, UK: Oxford Univ. Press. 2012.

- FRANCKE, O. F.; VILLEGAS-GUZMÁN, G. A. Symbiotic relationships between pseudoscorpions (Arachnida) and packrats (Rodentia). **Journal of Arachnology** v. 34, p. 289-298, 2006.
- GABBUTT, P. D. 'Nests' of the Marine False-Scorpion. **Nature**, v. 196, p. 87-88, 1962.
- GABBUTT, P. D. An investigation of the silken chambers of the marine pseudoscorpion *Neobisium maritimum*. **Journal of Zoology**, v. 149, p. 337-343, 1966.
- GIRISGIN, A. O.; GIRISGIN, O.; HARVEY, M. The first record of pseudoscorpions in honeybee hives in Turkey. **Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences**, v. 37, n. 5, p. 608-610, 2013.
- HARVEY, M. S. The systematics and biology of pseudoscorpions. In: AUSTIN, A. D. & HEATHER, N. W. (Ed.). **Australian Arachnology**. Brisbane: Australian Entomological Society., 1986. p.75-85.
- HARVEY, M. S. The smaller arachnid orders: diversity, descriptions and distributions from Linnaeus to the present (1758 to 2007). **Zootaxa**, n. 1668, p. 363-380, 2007.
- HARVEY, M. S. Order Pseudoscorpiones. In: ZHANG, Z.-Q. (Ed.). **Animal Biodiversity: An Outline of Higher-level Classification and Survey of Taxonomic Richness**: Zootaxa, v.3703, 2013. p.34-35.
- HARVEY, M. S. Pseudoscorpions of the World., <http://www.museum.wa.gov.au/catalogues/pseudoscorpions>, 2013. Disponível em: < <http://www.museum.wa.gov.au/catalogues/pseudoscorpions> >. Acesso em: 10/27/2015.
- HORTAL, J.; JIMÉNEZ-VALVERDE, A.; GÓMEZ, J. F.; LOBO, J. M.; BASELGA, A. Historical bias in biodiversity inventories affects the observed environmental niche of the species. *Oikos* 117: 847-858. 2008.
- LIRA, A. F. A.; TIZO-PEDROSO, E.; ALBUQUERQUE, C. M. R. Phoresy by *Americhernes* Aff. *Incertus* (Pseudoscorpiones: Chernetidae) on a Tropical Fly *Fannia canicularis* (Diptera: Fanniidae) in a Fragment of the Atlantic Forest, Brazil. **Entomological News**, v. 124, n. 1, p. 24-28, 2014.
- MAHNERT, V.; DI IORIO, O.; TURIENZO, P.; PORTA, A. Pseudoscorpions (Arachnida) from Argentina. New records of distributions and habitats, corrections and an identification key. **Zootaxa**, n. 2881, p. 1-30, May 17 2011.
- MURIENNE, J.; HARVEY, M. S.; GIRIBET, G. First molecular phylogeny of the major clades of Pseudoscorpiones (Arthropoda: Chelicerata). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 49, n. 1, p. 170-184, Oct 2008.

- PLATNICK, N. I. **The World Spider Catalog, Version 19.0** 2018.
- POINAR, G. O. J.; CURCIC, B. P. M.; COKENDOLPHER, J. C. Arthropod phoresy involving pseudoscorpions in the past and present. **Acta Arachnologica**, v. 47, n. 2, p. 79-96, 1998.
- PROCTOR, H. C. Mating biology resolves trichotomy for cheliferid pseudoscorpions (Pseudoscorpionida, Chelifeoidea). **Journal of Arachnology**, v. 21, p. 156-158, 1993.
- SIVARAMAN, S.; MURTHY, V. A. Observations on the silk chamber construction and brooding behaviour of pseudoscorpions (Cl. Arachnida). **Journal of Bombay Natural History Society**, v. 77, p. 163-167, 1980.
- SPINAK, E. Indicadores cientificos. **Ci. Inf.**, v. 27, n. 2, p. 141-148, 1998.
- TIZO-PEDROSO, E.; DEL-CLARO, K. Matriphagy in the neotropical pseudoscorpion *Paratemnoides nidificator* (Balzan 1888) (Atemnidae). **Journal of Arachnology**, v. 33, n. 3, p. 873-877, 2005.
- TIZO-PEDROSO, E.; DEL-CLARO, K. Cooperation in the neotropical pseudoscorpion, *Paratemnoides nidificator* (Balzan, 1888): feeding and dispersal behavior. **Insectes Sociaux**, v. 54, n. 2, p. 124-131, May 2007.
- TIZO-PEDROSO, E.; DEL-CLARO, K. **Natural history and social behavior in Neotropical Pseudoscorpions**. International Commission on Tropical Biology and Natural Resources. DEL-CLARO, K.; OLIVEIRA, P. S., *et al.* Oxford, UK: Eolss Publishers. Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS) 2008.
- TURIENZO, P.; DI IORIO, O.; MAHNERT, V. Global checklist of pseudoscorpions (Arachnida) found in birds' nests. **Revue Suisse De Zoologie**, v. 117, n. 4, p. 557-598, Dec 2010.
- VERBEEK, A. et al. Measuring progress and evolution in science and technology - I: The multiple uses of bibliometric indicators. **Int. J. Manag. Rev.**, Oxford, v. 4, n. 2, p. 179-211, 2002.
- VILLEGAS-GUZMÁN, G. A.; PÉREZ, T. M. Pseudoscorpiones (Arachnida: Pseudoscorpionida) asociados a nidos de ratas del Género *Neotoma* (Mammalia: Rodentia) del altiplano Mexicano. **Acta Zoológica Mexicana**, v. 21, n. 2, p. 63-77, 2005.
- YEATES K.O.; SWIFT, E.; TAYLOR, H.G.; WADE, S.L.; DROTAR, D.; STANCIN, T.; MINICH, N. Short- and long-term social outcomes following pediatric traumatic brain

- injury. **Journal of the International Neuropsychological Society**. Vol.10, pp.412–426. 2004.
- WEYGOLDT, P. Mating behaviour and spermatophore morphology in the pseudoscorpion *Dinocheirus tumidus* Banks (Cheliferinea, Chernetidae). **Biological Bulletin**, v. 130, p. 462-467, 1966a.
- WEYGOLDT, P. Spermatophore web formation in a pseudoscorpion. **Science**, v. 153, p. 1647-1649, 1966b.
- WEYGOLDT, P. **The biology of pseudoscorpions**. Cambridge: Harvard University Press, 1969. 145.
- WISE, D. H. **Spiders in Ecological Webs**. Cambridge University Press, 1995.
- ZEH, D. W.; ZEH, J. A. Dispersal-Generated Sexual Selection in a Beetle-Riding Pseudoscorpion. **Behavioral Ecology and Sociobiology**, v. 30, n. 2, p. 135-142, Mar 1992a.
- ZEH, D. W.; ZEH, J. A. Emergence of a giant fly triggers phoretic dispersal in the pseudoscorpion, *Semeiochernes armiger* (Balzan) (Pseudoscorpionida: Chernetidae). **Bulletin of British Arachnological Society**, v. 9, n. 2, p. 43-46, 1992b.
- ZEH, D. W.; ZEH, J. A. Failed Predation or Transportation - Causes and Consequences of Phoretic Behavior in the Pseudoscorpion *Dinocheirus-Arizonensis* (Pseudoscorpionida, Chernetidae). **Journal of Insect Behavior**, v. 5, n. 1, p. 37-49, Jan 1992c.
- ZEH, D. W.; ZEH, J. A. On the Function of Harlequin Beetle-Riding in the Pseudoscorpion, *Cordylochernes-Scorpioides* (Pseudoscorpionida, Chernetidae). **Journal of Arachnology**, v. 20, n. 1, p. 47-51, 1992d.
- ZEH, D. W.; ZEH, J. A. Sex via the substrate: sexual selection and mating systems in pseudoscorpions. In: CHOE, J. C. & CRESPI, B. J. (Ed.). **The Evolution of Mating Systems in Insects and Arachnids**: Cambridge University Press, Cambridge, 1997. p.329-339.
- ZITT, M.; BASSECOULARD, E. Challenges for scientometric indicators: data demining, knowledge-flow measurements and diversity issues. **Ethics in Science and Environmental Politics**, v. 8, p. 49-60, 2008.