

# Anais da Academia Brasileira de Ciências e o Ponto T de Goffman: estudo exploratório

Heloisa Maria Ottoni \*

Lilia Teresa T. C. Moura \*\*

Miguel Romeu Amorim Neto \*\*\*

**Resumo** Investigação bibliométrica nos Anais da Academia Brasileira de Ciências, utilizando o cálculo do Ponto T de Goffman para identificar o comportamento evolutivo da Biologia no Brasil e suas relações com outras áreas científicas nas décadas de 1990, 2000 e 2010. A metodologia foi estruturada em quatro etapas: seleção da amostra, contagem de palavras, identificação das palavras significativas da amostra e mapeamento das áreas do conhecimento a que têm vínculo. O estudo corroborou o argumento de que pesquisas bibliométricas são efetivos recursos de monitoramento da informação. O resultado encontrado esclarece o panorama sociopolítico e econômico de cada um desses três momentos.

**Palavras-chave** Bibliometria; Contagem de palavras; Ponto T de Goffman; Ciência Brasileira; Pesquisa científica

## Goffman's Point T in the Annals of the Brazilian Academy of Science: an exploratory study

**Abstract** Bibliometric research in the Annals of the Brazilian Academy of Sciences using Goffman's Point T to identify the behavior of Biological Sciences in Brazil and its relations with other scientific areas in the decades of 1990, 2000 and 2010. The methodology was divided in four steps: sample selection, word count, identification of semantic meaningful words in the sample and mapping of related knowledge areas. The study corroborated the argument that bibliometric research is an effective resource to monitor information. The research results clarify the socio-political and economic development of each of these three moments.

**Keywords** Bibliometrics; Word counting; Goffman's Point T; Brazilian Science; Scientific Research

---

\* Doutoranda em Ciência da Informação, IBICT/UFRJ. Analista de informação, CBPF. Rua Dr. Xavier Sigaud, 150/4º andar - Biblioteca – Urca – Rio de Janeiro – RJ. Cel. (21) 9786-3710. E-mail: [heloisaottoni@hotmail.com](mailto:heloisaottoni@hotmail.com)

\*\* Doutora em Ciência da Informação, IBICT/UFRJ e coordenadora de informações técnicas, COMLURB. Membro do GEM – Grupo de Estudos em Metrias. Endereço: Rua Major Ávila, 358/ Biblioteca - Tijuca – Rio de Janeiro-RJ. CEP 22540-092. Cel. (21) 9987-8346. E-mail: [liliateresamoura@gmail.com](mailto:liliateresamoura@gmail.com)

\*\*\* Mestrando em Ciência da Informação, UFF e bibliotecário, SIBI/UFRJ. Membro do GEM – Grupo de Estudos em Metrias. Endereço: Avenida Pasteur, 150 - sala 106 – Urca – Rio de Janeiro – RJ, CEP 22290-240. Cel. (21) 8654-2457. E-mail: [miguelcomneto@gmail.com](mailto:miguelcomneto@gmail.com)

## Introdução

Nas últimas cinco décadas, a Ciência da Informação tem realizado contribuições que afetaram a maneira como a informação é utilizada pela sociedade, proporcionando um melhor entendimento sobre vários contextos, processos e estruturas associadas com o conhecimento, informação e comportamento de usuários.

Esta ciência desenvolveu ao longo do tempo um corpo de conhecimento e competências profissionais envolvidos com problemas de transferência e uso da informação. Com essa meta de gerar, transferir e usar informação, a Ciência da Informação precisa estar ligada de forma inexorável à tecnologia da informação porque ela favorece a geração de novos e relevantes conhecimentos que são a base para a manutenção e o desenvolvimento da ciência.

Para Goffman (1970) a tarefa central da Ciência da Informação é estudar as propriedades dos processos de comunicação que podem ser traduzidos no projeto de sistemas de informações apropriados para uma situação física específica.

Em contexto de efetividade, Saracevic (1991) enfatiza a Ciência da Informação como uma ciência atuante sobre problemas da efetiva comunicação do conhecimento e registros de conhecimentos entre os indivíduos dentro do contexto social, institucional e/ou uso e necessidades de informação de indivíduos, favorecida pela adoção das modernas TICs. E o 'imperativo tecnológico' vem motivando o desenvolvimento e aplicação de produto e serviços de informação mais sofisticados em qualidade de resposta e precisão. As redes de informação facilitam e aceleram o progresso científico, em geral. Uma das maneiras de se acompanhar esse progresso é analisar o comportamento da informação produzida em periódicos científicos, sendo este o alvo de pesquisa proposta neste estudo, com a utilização da Bibliometria.

A Bibliometria como campo científico atua na medição de elementos de conteúdo e de processos relacionados a fontes de informação. Em Bibliometria as medidas ou métricas derivadas são tipicamente de contagem de frequência de ocorrências de palavras no texto, artigos publicados, autores citados, etc. As distribuições que são assim geradas são conhecidas como bibliométricas. As Leis Bibliométricas mais utilizadas são as de Bradford, Lotka e Zipf, respectivamente de distribuições de periódicos, autores e palavras.

### Lei de Zipf e Goffman

De acordo com Pao (1989, p. 137-138) a indicação dos termos com o conteúdo semântico representativo dos textos pode ser realizada através da aplicação do "Ponto de Transição de Goffman" (Ponto T), oriundo da Lei enunciada por Zipf que observou, em 1949, a existência de uma relação entre a frequência da ocorrência de uma palavra, em um texto longo, e sua posição em uma lista de palavras. A primeira lei apresenta o princípio do menor esforço, uma tendência comportamental na linguagem, onde se percebe que um pequeno número de palavras é usado muitas vezes (palavras de alta frequência).

Em sua segunda lei, modificada por Booth, Zipf observa que há a tendência de se usar poucas vezes um grande número de palavras (baixa frequência). Booth, ao modificar a segunda lei de Zipf, chega à seguinte representação matemática:

$$I_1 / I_n = n(n + 1) / 2$$

Onde  $I_1$  é o número de palavras com frequência 1 e  $I_n$  é o quantitativo das palavras com frequência  $n$ .

Goffman observa que as leis de Zipf aplicam-se apenas às palavras da extremidade da lista de palavras, ou seja, aquelas mais próximas das frequências máximas e mínimas e apresenta a hipótese de haver um ponto de transição onde as palavras contidas neste espaço sejam de alto valor de conteúdo semântico, ou seja, palavras que dão significado ao texto.

### **Títulos e resumos como instrumentos de análise: abordagem teórica**

O uso de artigos de periódicos como instrumento de avaliação sobre a evolução da ciência é uma estratégia eficaz já que são os periódicos os primeiros canais formais de que se utilizam os cientistas para divulgar suas pesquisas. Além disso, durante o processo de investigação científica, as atividades desenvolvidas por um cientista passam por diversas etapas de comunicação que fazem parte desta estrutura. Assim como cientistas, as publicações científicas também estão sujeitas a estas normas. Os periódicos científicos, por serem, segundo Christovão (1979), canais formais primários nessa rede de comunicação, estariam assim contidos nessas normas.

É importante lembrar que nem sempre os termos ou palavras descritas nos documentos constituem em si próprios os conceitos, assim como existem conceitos constituídos de uma palavra ou termo. Para Vickery (1970) é um processo que contém duas fases: 1) a análise de conteúdo ou análise da informação de um documento e 2) a tradução dessa análise em termos que representem esse documento. A análise de conteúdo é, portanto, parte do processo de indexação sendo operação primordial da qual dependem os resultados obtidos na busca. É um reconhecimento e uma classificação do conteúdo da informação, devendo ainda refletir as características e necessidades dos usuários do sistema. No entanto, esta análise de conteúdo e sua consequente caracterização por meio de termos selecionados é altamente subjetiva dependendo da interpretação pessoal de quem realiza a tarefa, sua percepção da audiência a quem se destina a informação, etc.

A consulta a resumos, se elaborados pelo próprio autor, é capaz de acrescentar e enriquecer uma indexação através de palavras que expressem seu conteúdo, sendo, portanto, instrumentos de avaliação do teor de seus artigos. Segundo Manfrin (1990, p.80), "usa-se um pequeno número de palavras de qualidade para se obter um grande grau de expressão de uma idéia", sendo ele associado ao princípio do menor esforço. Braga (1973), utilizando-se também dos resumos como acesso ao conteúdo dos documentos, obteve resultados de alcance deste conteúdo da ordem de 12 a 16 vezes maior.

Ramos (1992), ao realizar pesquisa sobre o uso de resumos na indexação automática, demonstrou que o uso de textos completos não repercute em maior ou melhor análise automática, já que as palavras do título têm em si próprias o conteúdo semântico essencial dos textos, visto que os autores tentam expressar sua ideia, pelo menos quanto ao conceito principal, através dos títulos dos documentos que produzem. Para se obter maior número de termos semanticamente importantes seria necessário que se obtivesse uma fonte explícita no conteúdo, dos tópicos dos assuntos abordados. Como nem sempre estes tópicos estão descritos de forma explícita no corpo

da obra, a busca deveria ocorrer em elementos que caracterizassem o assunto de forma implícita. Mas ainda assim essa busca seria restrita aos termos empregados pelo próprio autor.

Para Borko e Bernier (1978) os títulos dos documentos seriam um substituto válido para o texto integral por três motivos: os títulos são geralmente informativos; as palavras extraídas dos títulos podem ser utilizadas como um guia para um usuário obter um documento no qual ele encontrará a informação desejada, e apesar do significado de palavras isoladas ser ambíguo ou muito geral, o contexto que envolve estas palavras (do título) proporciona uma definição e explicação do seu significado.

Salton e McGill (1983) afirmam que para os objetivos práticos é suficiente o uso de extratos de documentos para análise tais como os títulos e resumos. As evidências experimentais indicam que o uso de resumos, juntamente com títulos, adiciona vantagens à efetividade da recuperação na maioria das áreas de assunto.

### **Citações como instrumento de análise: abordagem teórica**

Com relação à citação, ela é uma referência a algum trabalho anterior publicado relevante ao argumento que o autor deseja fazer. O autor pode estar criticando o item anterior, pode estar se aprimorando nele ou pode estar usando-o para estabelecer um vínculo com seu argumento ou prestando homenagem a um especialista. Uma citação é, portanto, uma ligação a um trabalho anterior citado por um trabalho posterior. Um índice de citação é constituído sobre esta premissa.

Garfield visualizou que quase toda sentença em um artigo de revisão é enfatizada por uma citação a um trabalho anterior, considerando assim que as citações de um artigo de revisão poderiam ser uma série de possíveis termos para a indexação ou recuperação de áreas de conhecimento em estudo.

Utilizando-se da premissa de que os trabalhos científicos estão individualmente ligados pelas citações que estes contêm e que portanto o uso de seus títulos (das citações) é uma forma de aumentar a revocação dos artigos de periódicos, os títulos dos documentos são uma fonte rica de termos de indexação, assim como o de suas citações.

Segundo Christovão (1979), cita-se ainda para convalidar o nosso pensamento com o pensamento alheio; o uso das citações é uma inferência possível de ser validada como meio de especificar os tópicos de assuntos abordados numa publicação para aumentar o campo de busca, ou seja, ampliar o universo em que aqueles termos aparecem.

Assim, pode-se considerar o conjunto de referências bibliográficas citadas pelo autor ao final do texto como um elemento implícito de especificidade na indexação. Para isso, no entanto, é necessário que se evidenciem alguns pontos: em primeiro lugar é preciso estabelecer que a linguagem é um elemento fundamental na comunicação; que a comunicação é essencial para a pesquisa científica e que ainda a ciência pode ser vista como um grande sistema social que captura, transfere, acumula e processa logicamente informação científica de forma a alcançar novos conhecimentos, então a linguagem utilizada pelos cientistas seria um instrumento claro, preciso, composto de termos aceitos e integrados para a divulgação e aceitação das pesquisas por eles realizadas.

Braga (1973) define citação como o conjunto de uma ou mais referências bibliográficas que, incluídas num documento, evidenciam relações entre partes dos textos dos documentos citados e partes do texto do documento que as inclui.

Desta forma, sendo o objetivo do cientista criar, criticar ou contribuir para um consenso racional de ideias e informação, o uso das citações como uma possível fonte de termos para seleção automática é considerado viável e oportuno já que uma citação serve também, entre outras coisas, para convalidar o próprio pensamento num confronto com o pensamento alheio.

Os títulos das citações, por serem considerados elementos implícitos de um texto, podem ser um referencial para captura de termos semanticamente importantes constituindo-se desta forma num mecanismo de aprofundamento do processo de indexação. Algumas experiências no uso dessas citações para mapeamento da evolução de um determinado assunto foram realizadas, como a de Whittaker; Law (1970).

## **Outros estudos sobre bibliometria, informetria e cientometria**

A literatura mais recente da área apresenta outros estudos como o de Guedes (2012) que faz uma revisão da literatura sobre a criação e composição da Bibliometria, destacando a importância fundamental da produção de indicadores bibliométricos para a tomada de decisão no âmbito da organização, disseminação, avaliação e gestão da informação e do conhecimento.

A abordagem de Vanti (2002) expõe uma análise conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento por métodos confiáveis e sistemáticos. Ela detalha como tal saber vem se desenvolvendo e de que forma tem contribuído para resolver os problemas que se apresentam em sua área de abrangência.

Acrescente-se o estudo de Araújo (2006) que analisa o desenvolvimento desses campos no Brasil e as tendências atuais, com destaque para as abordagens que buscam ampliar o escopo de pesquisas realizadas, integrando os estudos bibliométricos a distintos campos teóricos.

Também ressaltam-se em Santos e Kobashi (2009) técnicas de visualização da informação com a finalidade de elaborar mapas que possam representar adequadamente os aspectos quantitativos e cognitivos da ciência através de estudos métricos da informação. O objetivo é analisar teorias e modelos que sustentem a interpretação de dados quantitativos.

Por último, mas não menos importante, o estudo de Bar-Ilan (2008) que ao realizar uma revisão de literatura sobre o desenvolvimento da Informetria entre 2000 e 2006, indica o crescente interesse pelo estudo da Webometria que vem despontando como uma subdisciplina que procura identificar os diversos comportamentos dentro do ambiente virtual.

Com relação ao Ponto T de Goffman, vale destacar algumas pesquisas nacionais aplicadas. A de Lapa; Corrêa (2011) propõe e avalia um método para seleção de descritores na indexação automática de teses e dissertações para biblioteca digital, utilizando especificamente a primeira e segunda lei de Zipf e o Ponto de Transição (T) de Goffman. O objetivo é tornar a indexação automática de descritores mais eficiente melhorando desta forma a recuperação da informação.

Costa (2009) identifica a viabilidade de aplicação das leis de Zipf e Ponto de Transição de Goffman em um arquivo pessoal, o de Bertha Maria Júlia Lutz (1894-1976), com vistas a encontrar palavras com alto conteúdo semântico para sua indexação.

E o presente estudo parte de uma investigação bibliométrica no periódico científico *Anais da Academia Brasileira de Ciências* (v. 1, 1949- ), utilizando o cálculo do Ponto T de Goffman para identificar o comportamento evolutivo da área do conhecimento da Biologia no Brasil e suas relações com outras áreas científicas entre as décadas de 1990 a 2010.

## **Metodologia da pesquisa**

Para responder as questões de pesquisa o estudo foi estruturado em quatro etapas distintas:

- Seleção da amostra
- Contagem de palavras
- Identificação das palavras significativas da amostra
- Mapeamento das áreas do conhecimento a que elas se referem

O periódico “*Anais da Academia Brasileira de Ciências*” (1949- , trimestral, ISSN impresso 0001-3765 e eletrônico 1678-2690) foi escolhido como fonte de pesquisa por ser uma publicação tradicionalmente brasileira, tendo sua relevância reconhecida internacionalmente. Editado pela Academia Brasileira de Ciências, hoje congrega as áreas de: Matemáticas, Físicas, Químicas, da Terra, Biológicas, Biomédicas, da Saúde, Agrárias, Engenharia e Sociais; adota como língua o inglês, o que consequentemente atrai autores de outras nacionalidades.

Em um levantamento realizado pelo Grupo de Estudos em Metrias da Informação - GEM, a partir dos artigos publicados no ano de 2010 nestes anais foi observado que a vida média do periódico é de 10 anos. A partir dessa premissa este estudo se propõe a observar as tendências de assunto diacronicamente, a partir de 3 recortes temporais decenais, analisando 2 anos em cada década, 1989-1990, 1999-2000 e 2009-2010. A partir de análise no sumário de seus fascículos, foi escolhida a área de Biologia como alvo dessa pesquisa por ser a que possui manifestações em todos os três recortes e também por apresentar a maior quantidade de artigos publicados; respectivamente 29, 20 e 48 artigos, totalizando 97 artigos.

Na primeira etapa do trabalho foram extraídas da revista duas fontes de análise: os títulos e seus resumos, por esclarecerem de forma concisa o teor dos artigos; e os títulos de suas citações por possibilitar um estudo das relações da Biologia com outras áreas científicas, expandindo a compreensão dessa temática por evidenciar possibilidades de inter, multi, trans ou pluridisciplinaridade de áreas fins. Tal método de pesquisa já foi utilizado por Moura, Silveira e Amorim Neto (2008, p. 10), apresentando resultados satisfatórios.

A segunda etapa, a contagem de termos, foi realizada com o uso do software “Hermetic Word Frequency Counter”, utilizando ainda como filtro uma lista de termos não significativos, em língua inglesa. Essa contagem foi realizada separadamente em dois momentos, produzindo 2 listas de palavras: títulos e resumos dos artigos e, em sequência, títulos de suas citações.

Na terceira etapa, de identificação de palavras relacionadas aos principais assuntos publicados na revista, utilizou-se o cálculo do Ponto T de Goffman em cada uma dessas listas, donde foram situadas neste ponto 6 palavras do conjunto de artigos analisados: 3 advindas da lista de títulos e resumos e outras 3 das citações. Foram consideradas como alvo de estudo as palavras no entorno de 30% para mais e 30% para menos do Ponto T no *ranking* extraído na pesquisa.

E na quarta etapa, de identificação do núcleo de assuntos mais relevantes no periódico sobre Biologia e suas interfaces foram consultados a Classificação Decimal de Dewey (CDD), Tesouros de Biologia e outros de áreas adjacentes que surgiram a partir da contagem das palavras e sites da internet de instituições oficiais e de institutos de pesquisa (vide em referências). Após a consulta às fontes mencionadas e identificados os termos e suas relações temáticas foi calculado o percentual das áreas do conhecimento identificadas para verificar a incidência temática encontrada a partir desse conjunto de palavras. A expectativa foi mapear o comportamento da produção científica da biologia no país ao longo desses trinta anos. E para consolidar esses resultados foi realizada uma nova pesquisa contextualizando estas 6 palavras do Ponto T nas fontes originais de análise (os títulos, seus resumos e citações).

## Análise dos dados

Foram ao todo coletadas 14.332 palavras significativas de 18 fascículos pesquisados nos Anais da Academia Brasileira de Ciências. Pelo Ponto T foram analisadas 187 palavras (80 em títulos e resumos e 107 em citações), com detalhes esclarecidos na tabela 1, a seguir:

**Tabela 1:** Fonte e dados da pesquisa

Anos analisados	Fascículos pesquisados	Total de palavras extraídas		Total de palavras coletadas	Total de palavras analisadas	
		Titulos e resumos	Citações		Titulos e resumos	Citações
1989-1990	v.61/62, n.1-4	1.180	1.180	2.360	24	22
1999-2000	v.71, n. 1-2,3 pt.1-2, n.4 pt.1-2; v.72, n. 1-4	1.134	2.433	3.567	23	34
2009-2010	v.81/82, n. 1-4	2.599	5.806	8.450	33	51
Total Geral	18 fascículos	4.913	9.419	14.332	80	107

Vale ressaltar que um dos fascículos do ano de 1999 foi edição especial, contendo exclusivamente o “proceedings of the Second Mini-Symposium on Agrobiology” (v.71, n.3, pt.2).

Reiterando o que já foi mencionado na metodologia, as duas listas foram analisadas separadamente e a pesquisa não considerou os elementos de ligação das frases.

Assim sendo e segundo a classificação das palavras pelo cálculo do Ponto T de Goffman foram obtidas as seguintes informações apresentadas na TABELA 2, abaixo:

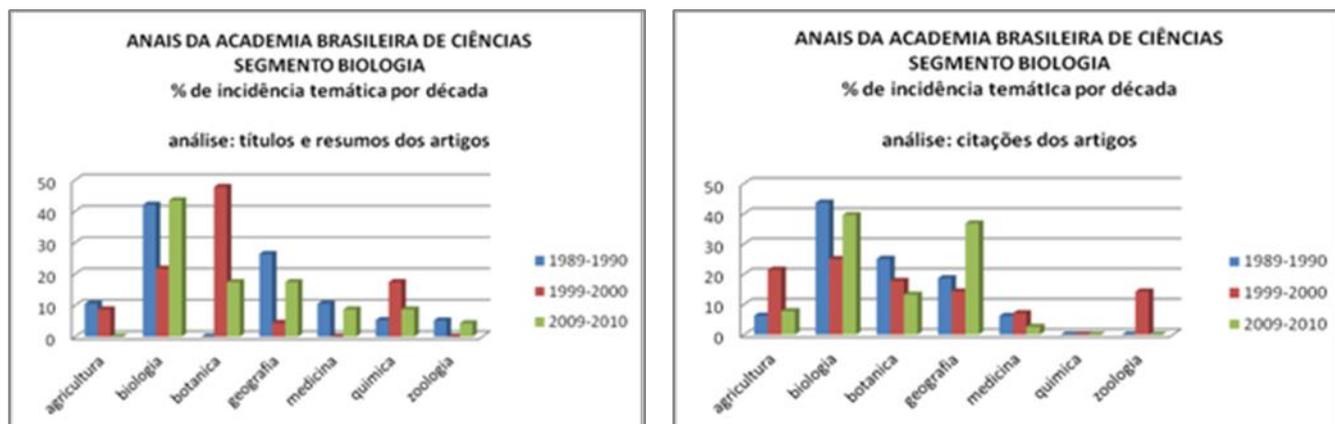
**Tabela 2:** Anais da Academia Brasileira de Ciências - o Ponto T em 3 décadas

Anos	Títulos e resumos			Citações		
	Posição	Frequência	Palavra	Posição	Frequência	Palavra
1989/1990	38	7	oxigen	36	11	Paraná
1999/2000	38	6	plant	55	13	patterns
2009/2010	54	10	total	85	20	estado

Uma primeira avaliação sobre esses resultados sugere que a área de Biologia nessas 3 décadas apresenta tendências de interface temática com a Agricultura, Botânica e a Química, com destaque a estudos em âmbito nacional; e que esse resultado por si só não explica o campo de atuação da Biologia no período.

A ampliação da análise a partir das listas de termos no entorno dos 30% para mais e para menos gerou um resultado que está apresentado no GRÁFICO 1 abaixo, onde a temática da Biologia, como o esperado, predominou nas duas listas, vindo a seguir a Botânica e a Geografia; a totalização das palavras deste conjunto, apresentadas na TABELA 3 a seguir, informou um resultado percentual quase homogêneo para Biologia (35,77 - 36,10), decrescente para Botânica (21,73-18,7) e crescente para Geografia (16,06- 23,25).

**Gráfico 1:** Anais da Academia Brasileira de Ciências - % de incidência temática nos 3 períodos



O gráfico 1 apresenta por cores as décadas analisadas, tendo horizontalmente identificadas as áreas do conhecimento e na linha vertical o resultado numérico das palavras coletadas no Ponto T e seu entorno, dentro de cada uma dessas áreas.

Na análise de títulos e resumos constata-se nulidade em 2009-2010 para Agricultura, em 1999-2000 para Medicina e Zoologia e em 1989-1990 para Botânica, e que a Botânica em 1999-2000 alcançou o maior percentual isolado de toda a pesquisa das palavras de títulos e resumos no entorno do Ponto T (47,8%).

Destaca-se também no gráfico 1 que nesse entorno do Ponto T não ocorreu nenhuma citação que incluísse termos em Química no período de pesquisa, apesar de existirem 10,5% desses termos em títulos e resumos de artigos publicados, considerando-se o somatório dos 3 períodos analisados, segundo a tabela 3.

A tabela 3 a seguir apresenta resultados percentuais no contexto das palavras coletadas dos artigos publicados no segmento das Ciências Biológicas da revista; do lado esquerdo para palavras de títulos e resumos dos artigos e do lado direito para citações desses artigos. Esses resultados estão classificados por áreas do conhecimento e estratificados por décadas, apresentando também o percentual total do período analisado.

**Tabela 3:** Anais da Academia Brasileira de Ciências – % de dados/áreas do conhecimento

ANAIS DA ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS					ANAIS DA ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS				
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS					CIÊNCIAS BIOLÓGICAS				
% de incidência de áreas de assunto em títulos e resumos					% de incidência de áreas de assunto em citações				
áreas temáticas	1989-1990	1999-2000	2009-2010	% geral do período	áreas temáticas	1989-1990	1999-2000	2009-2010	% geral do período
agricultura	10,5	8,7	0	6,4	agricultura	6,3	21,5	7,8	11,8
biologia	42,1	21,7	43,5	35,8	biologia	43,7	25	39,6	36,1
botânica	0	47,8	17,4	21,7	botânica	25,1	17,8	13,2	18,7
geografia	26,4	4,4	17,4	16,1	geografia	18,7	14,3	36,8	23,2
medicina	10,5	0	8,7	6,5	medicina	6,2	7,1	2,6	5,4
química	5,3	17,4	8,7	10,5	química	0	0	0	0
zoologia	5,2	0	4,3	3,17	zoologia	0	14,3	0	4,8

Vale destacar também que a área de Zoologia obteve nos anos de 1999/2000 um percentual de 14,3% em citações, apesar de não haver nenhum artigo publicado referente à Zoologia neste período.

Outra constatação importante é que a área de Botânica não publicou nenhum artigo nos anos de 1989/1990, mas em contrapartida recebeu 25,1% de citações coletadas neste mesmo período.

Interessante observar que no entorno do Ponto T, apesar da área de Botânica ter alcançado a maior pontuação percentual no conjunto dos termos de pesquisa, os 47,8% já mencionados, ela obteve apenas 17,8% em citações no mesmo período (1999-2000).

A partir da contextualização das 6 palavras situadas no Ponto T (oxigênio, plant, total, Paraná, patterns e estado) nas informações originais coletadas para realização deste estudo (os títulos dos artigos e seus resumos; e as citações referentes a esses artigos) buscou-se identificar as ciências que interfaceiam a Biologia e favorecer uma análise sobre sua repercussão na socioeconomia do país.

Entre 1989 e 1990 a pesquisa de títulos e resumos da revista destacou a temática da Bioquímica, voltada a pesquisas envolvendo o oxigênio e sua interferência na produção de hemoglobina, com destaque em pesquisas feitas com cobras e tartarugas marinhas. Em citações há destaque para a

Botânica, mais especificamente para a Fitogeografia e Ecologia da Região Sudeste, e também a Geologia, todos os temas com maior incidência para o Estado do Paraná.

Entre 1999 e 2000 a amplitude temática se expandiu. Em título e resumo o foco dos temas se direcionou mais para a Microbiologia e Agrobiologia no estudo do feijão e da cana de açúcar, mais especificamente a Agroprodução e Agronegócio da cana e também a Biologia da cana. Há pesquisas sobre Biologia Marinha, principalmente a partir do estudo de plantas. As citações dos artigos referenciam temas voltados a padrões de biodiversidade mais no contexto do ecossistema de florestas, da Ecologia, da Botânica e do deflorestamento. A palavra ‘padrões’ contextualizadas nas citações dos artigos se associa a temas interdisciplinares como a Biocomputação com foco em estudos de percepção ocular, a Biomedicina mais voltada a pesquisas em células humanas, a Geomicrobiologia ligada a padrões de amostras microbiológicas de solos.

Entre 2009 e 2010, houve aumento exponencial com relação aos termos analisados em relação aos outros anos. Em títulos e resumos destaque para as temáticas da Biologia Animal e Silvicultura, envolvendo análise do mel e Biologia da abelhas; e a datação de pássaros em ecossistemas florestais e sobre florestas trata da Botânica, apresentando pesquisas sobre árvores nativas e manutenção da cobertura florística dessas áreas. Destaque também para pesquisas sobre Biologia Marinha voltada para animais como ouriço do mar, caranguejo e crustáceos em geral, também em água doce. Ainda inclui pesquisas sobre Biologia dos ecossistemas dos rios, principalmente o Amazonas e fluentes, estudos de Ictiofauna. Há também temas sobre Biomedicina aplicada a microbiologia de anuros (sapos e rãs) e sobre a Fitomedicina em território brasileiro. Percebe-se que alicerçando a base da maioria dessas pesquisas estão a Biologia e a Zoologia, apesar de nem sempre essas palavras estarem explícitas no contexto das pesquisas deste período.

As citações em 2009 e 2010 apresentam temas principalmente voltados à Microbiologia aplicada à fruticultura e ao cultivo de abelhas e à silvicultura. A Biologia Marinha também é tema presente e tem foco no habitat do estuário do Rio Amazonas, no estudo de crustáceos e do camarão e da piscicultura, em geral. Há destaque para temas voltados à Ecologia Florestal do Estado do Pará e do Amazonas.

## **Considerações finais**

Algumas evidências de ordem metodológica podem ser ressaltadas a partir desse estudo. A coleta de dados feita sem tratamento prévio nesse volume de informações coletadas, mesmo com a limpeza de palavras não significativas que o software Hermetic Word Frequency Counter realiza, não foi suficiente para garantir uma coleta de termos esclarecedora no contexto do estudo. O fato de o Ponto T identificado nas duas listas de palavras coletadas posicionar-se em termos como “total, patterns e estado” obrigou a um redirecionamento na metodologia prevista, necessitando um retorno ao conjunto inicial de conteúdo da revista que gerou as duas listas trabalhadas na pesquisa.

Mesmo assim, em situações de imprecisão de resultados como o que ocorreu neste estudo, quando a escolha da fonte de coleta de dados é fidedigna há sempre estratégias de pesquisa que podem ser adotadas para solucionar a questão da precisão. Os Anais da Academia Brasileira de

Ciências têm um corpo editorial de renome e tradição na ciência brasileira e atende aos requisitos de qualidade de conteúdo para uma revista científica.

E este estudo favorece o argumento de que pesquisas bibliométricas são esclarecedores recursos de monitoramento da informação em qualquer campo do conhecimento e em ambientes diversos de pesquisa, quer em comunidades setorializadas, estados, países e internacionalmente; e que a metodologia é o elemento chave de uma resposta de pesquisa, se estabelecida com coerência e dentro de padrões que garantam que os objetivos propostos pelo estudo sejam atendidos.

E possível também reiterar por esse estudo que o Ponto T de Goffmann é uma ferramenta de pesquisa importante para identificar temas relevantes em áreas do conhecimento. Seu resultado comprova que os termos situados no Ponto T estão coerentes com o estado da arte das Ciências Biológicas no Brasil. Quanto a este estudo, destacam-se algumas evidências e também suposições, a seguir:

O fato de um fascículo inteiro dos Anais da Academia Brasileira de Ciências do ano de 1999 ser dedicado a resultados de trabalhos de pesquisa em Agrobiologia sugere que há motivação em busca de qualidade e aumento de desempenho para a agroindústria brasileira desde o século passado.

No período 1989/1990, se a área de botânica não publicou nenhum artigo e, em contrapartida, recebeu ¼ de todas as citações neste mesmo período, parece que já nesta época as pesquisas nesse tema se vinculavam a outras áreas do conhecimento. A botânica já vinha sendo aplicada como aporte ao avanço da ciência para o progresso socioeconômico no país.

A biologia da cana, muito pesquisada na década de 1999-2000, parece vincular-se à busca de melhor desempenho para a produção de biocombustível, em origem na época e meta ainda hoje no país. A aplicação do conhecimento científico da cana vem servindo ao desenvolvimento de novas ferramentas para a produção do etanol.

As pesquisas voltadas à biologia do feijão, neste mesmo período, podem estar vinculadas a sua melhoria genética e para aumento de produção ou então à produção de tubérculos e feijão mais nutritivos para a alimentação, sugerindo incremento do agronegócio como meta econômica para o país também no exterior. O feijão é um dos produtos agrícolas que continuam dando visibilidade ao Brasil no exterior.

O início deste século evidencia o incremento de temas interdisciplinares como: Biocomputação, Biomedicina, Geomicrobiologia, Agrobiologia. E na atualidade pode-se afirmar que os estudos científicos quase dobraram em produção, o que pode ser demonstrado pela maior densidade de palavras coletadas, que passou de 3.567 em 1999-2000 para 8.450 em 2009-2010.

E nesta última década (2009-2010) em relação à década anterior (1999-2000), percebeu-se também muita diversidade de temas de pesquisa publicados nos Anais da Academia Brasileira de Ciências, o que sugere que a ciência vem gradativamente alcançando maior importância nas ações do Governo e das empresas que desenvolvem tecnologia e que também há aumento de incentivo financeiro do governo brasileiro à pesquisa por suas iniciativas de ações e programas desenvolvidos para esse fim<sup>1</sup>.

A evidência de pesquisas em Microbiologia em vários segmentos científicos tende à aplicação na melhoria de processos produtivos, principalmente em Agronegócios e na Medicina, e os estudos

---

<sup>1</sup> Disponível em: <http://www.mcti.gov.br/index.php/content/view/724.html?execview=>. Acesso em 05 jan. 2013.

em Biologia Marinha, sua geomorfologia, fauna e flora, parecem estar razoavelmente inseridos neste contexto.

Mais recentemente ficou evidente também que várias pesquisas apresentadas nos Anais da Academia Brasileira de Ciências sugerem um esforço científico na área de preservação ambiental e melhoria de desempenho e saúde da fauna e flora nacionais, principalmente na área amazônica, no Pará e também em alguns ecossistemas da Região Sudeste brasileira.

Artigo recebido em 15/02/2013 e aprovado em 27/03/2013

## Referências

ARAÚJO, Carlos Alberto. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. *Em Questão*, v. 12, n. 1, p. 11-32, jan./jun. 2006.

BAR-ILAN, J. Informetrics at the beginning of the 21<sup>st</sup> century: a review. *Journal of Informetrics*, v. 2, n. 1, p. 1-52, 2008.

BORKO, Harold; BERNIER, Charles L. *Indexing concepts and methods*. New York: Academic Press, 1978.

BRAGA, Gilda Maria. Relações bibliométricas entre a frente de pesquisa (Research Front) e revisões de literatura: estudo aplicado a ciência da informação. *Ciência da Informação*, v. 2, n. 1, p. 9-26, 1973.

CHRISTOVÃO, Heloisa Tardin. Da comunicação informal à comunicação formal: identificação da frente de pesquisa através de filtros de qualidade. *Ciência da informação*, v. 8, n. 1, p. 3-36, 1979.

DEWEY, Melvil. *Dewey decimal classification and relative index*. 21<sup>st</sup> ed. Albany: Forest Press, 1996.

GARFIELD, Eugene. Citation indexes in sociological and historical research. *American Documentation*, v. 14, n. 4, p. 289-291, 1963.

GOFFMAN, W. Information science: discipline or disappearance. *ASLIB Proceedings*, v. 22, n. 12, p. 589-596, 1970.

GUEDES, V. L. da S. A bibliometria e a gestão da informação e do conhecimento científico e tecnológico: uma revisão da literatura. *Ponto de Acesso*, v. 6, n. 2, p. 74-109, ago. 2012.

LAPA, Remi Correia; CORRÊA, Renato Fernandes. Leis bibliométricas aplicadas na indexação automática de teses e dissertações da UFPE. In: ENCONTRO DE ESTUDOS SOBRE

TECNOLOGIA, CIÊNCIA E GESTÃO DA INFORMAÇÃO – ENEGI, 2., 2011, Recife. *Anais...* Recife: IFPE, 2011.

MANFRIM, Flavia Pereira Braga. *Indexação automática derivativa em textos integrais em língua portuguesa*. 1990. 260 p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação)-IBICT/UFRJ, Rio de Janeiro, 1990.

MOURA, Lilia T. T. C. de; SILVEIRA, Alex; AMORIM NETO, Miguel R. A utilização de informações de periódico científico on-line no planejamento estratégico de empresa de gestão de resíduos sólidos urbanos: estudo bibliométrico exploratório. In: CONFERÊNCIA IBERO-AMERICANA DE PUBLICAÇÕES ELETRÔNICAS NO CONTEXTO DA COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA, 2., 2008, Rio de Janeiro. *Anais eletrônicos...* Rio de Janeiro: IBICT, 2008. Disponível em: <<http://cipecc.ibict.br/index.php/2008/ii/paper/view/38/70>>. Acesso em: 2012.

PAO, Miranda Lee. *Concepts of information retrieval*. Englewood: Libraries unlimited, 1989.

RAMOS, Virginia Maria Vasconcelos Prisco Paraiso. *Indexação automática derivativa baseada em títulos e resumos: estudo exploratório*. 1992. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação)-IBICT/UFRJ, Rio de Janeiro, 1992.

SALTON, Gerard; MC GILL, Michael J. *Introduction to modern information retrieval*. New York: McGraw-Hill, 1983.

SANTOS, Maria José Veloso da Costa. Correspondência científica de Bertha Lutz: um estudo de aplicação da lei de Zipf e ponto de transição de Goffman em um arquivo pessoal. *Ponto de Acesso*, v. 3, n. 3, 2009.

SARACEVIC, Tefko. Informationscience: origin, evolution and relations. In: International Conference held for the celebration of the 20th anniversary of the Department of Information Studies, 1991, Finland. *Proceedings...* Finland: University of Tampere, 1991.

TESAURO USDA. Disponível em: <[http://agclass.nal.usda.gov/dne/search\\_es.shtml](http://agclass.nal.usda.gov/dne/search_es.shtml)>. Acesso em: 05 jan.2013.

TESAURO y glosario. Disponível em: <[http://agclass.nal.usda.gov/agt\\_es.shtml](http://agclass.nal.usda.gov/agt_es.shtml)>. Acesso em: 04 fev. 2013.

THESAURUS.COM. Disponível em: <<http://thesaurus.com/browse>>. Acesso em: 06 fev. 2013.

THESBIO: tesouro de biodiversidade - biologia. Disponível em: <<http://thesaurus.bhlscielo.org/vocab/index.php?tema=439>>. Acesso em: 05 fev. 2013.

VANTI, Nadia A. P. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. *Ciência da Informação*, v. 31, n. 2, p. 152-162, maio/ago. 2002.

VICKERY, B. C. *Techniques of information retrieval*. 4<sup>th</sup> ed. London: Butterwoths, 1970.

Cap. 2, 6, 8, 14.

WHITTAKER, J.; LAW, J. Mapping acidification research: a test of the co-word method. *Scientometrics*, v. 23, n. 3, p. 417-461, 1992.