

# Índice de citações: uma revisão da literatura

MARIA DE LOURDES BORGES DE CARVALHO \*

Revisão da literatura sobre índice de citações: análise de 20 artigos publicados no período de 1926-1972.

## 1. INTRODUÇÃO

Um artigo científico geralmente contém citações da literatura publicada anteriormente e a procura dessas referências tem sido sempre um bom método para descobrir uma informação anterior sobre um assunto. Essa técnica é muito apreciada pelos cientistas. Um pesquisador, conhecendo um documento relevante para o seu assunto, pode consultar o índice de citações e, ao encontrar a referência desejada, vai achar, também, uma relação de todos os artigos que citarem o referido documento. A pesquisa pode retroceder e avançar no tempo, de modo que, num instante, ele pode obter uma coleção bem grande de referências sobre um assunto específico e desse modo controlar a literatura científica. Hoje, esse controle é um dos maiores problemas bibliográficos.

---

\* Bibliotecária da Escola de Biblioteconomia da U.F.M.G.

O índice de citações é baseado no fato de que as referências de um autor a trabalhos publicados anteriormente indicam o relacionamento do assunto entre as publicações mais antigas e as mais recentes. O índice de citações é um diretório de referências citadas, cada uma das quais é seguida por uma relação dos documentos que a citaram. Essas referências podem ter sido citadas em notas de rodapé ou em bibliografias que aparecem no fim de cada artigo.

A utilidade de tal índice é regida pelas chamadas "norms of citation behavior" dos cientistas.

Há muitas razões para se usar citações, tais como: fornecer leituras que foram publicadas anteriormente; alertar os pesquisadores para futuros trabalhos; identificar publicações originais nas quais uma idéia ou um conceito foi discutido; dar crédito a trabalhos relacionados; etc.

O interesse por índice de citações cresceu enormemente nos últimos anos; muitos índices estão sendo compilados e um ou dois estão sendo publicados comercialmente.

Esse tipo de índice não pode ser considerado como coisa nova; o índice de Shepard é uma antiga obra de referência, nesse gênero, no campo do Direito. Sua aplicação à ciência, entretanto, é bem recente, começando na década de 1960 e, atualmente, está sendo compilado em diferentes áreas de assunto.

Um índice de citações pode ajudar os cientistas a encontrarem respostas para vários problemas, como: qual e que documento citou quem? que revistas publicam mais artigos sobre um dado assunto? foi o assunto básico aplicado a qualquer outro assunto? qual é a distribuição de citações através dos anos, entre todos os periódicos? Muitas dessas perguntas são impossíveis ou difíceis de serem pesquisadas através dos índices convencionais.

O índice de citações pode ser desenvolvido por várias técnicas. Um exemplo é o método adotado por Garfield, chamado cíclico; esse processo dá ao pesquisador a habilidade de retroceder e avançar no tempo.

Uma vantagem desse índice é que os cientistas se interessam não somente por uma informação específica, mas necessitam também de pesquisar áreas estreitamente relacionadas, e, o que é mais importante, necessitam, realmente, folhear artigos científicos e o índice contribui para isso. O índice pode ajudar o cientista pelas citações que um autor faz de um trabalho relacionado publicado anteriormente. De modo que esse índice é um instrumento efetivo de pesquisa, pois cobre uma área específica de assunto em profundidade. Outra vantagem é que pode fornecer uma pesquisa de capacidade multidisciplinar.

O uso do índice de citações para facilitar a pesquisa da literatura científica está sendo amplamente investigado e discutido; tornou-se parte valiosa de um sistema de computador pelo qual ganha-se acesso aos arquivos e à literatura da frente de pesquisa.

## 2. ÍNDICE DE CITAÇÕES; UMA REVISÃO DA LITERATURA

O interesse pelo índice de citações começou a ser despertado na década de 1960.

No ano de 1962, distinguimos o trabalho de Tuckey e o de Lipetz. Tuckey (17) nos mostra a habilidade do índice de retroceder no tempo, o que o torna um excelente instrumento para pesquisa. Lipetz (7) descreve como diversas formas de índice de citações foram compilados com a ajuda de cartões perfurados, contendo cerca de 11 mil citações, e mostra que a utilização dos vários tipos desse índice está relacionada com os problemas de registrar e padronizar os dados.

Em 1963, foi publicado o Science Citation Index, publicado pelo "Institute for Scientific Information" e preparado pelo computador. Abrange cerca de 613 periódicos, contendo mais de um milhão de citações para o ano de 1961, em 5 volumes, sendo que o índice de citações de Genética foi publicado separadamente.

Garfield (4) nos mostra como o valor de um artigo científico pode ser medido pela influência que ele tem sobre outros, e que o índice de citações fornece, como um sub-produto, uma medida do impacto de artigos, autores e periódicos. Em outro artigo, Garfield (3) assinala que o índice pode ser usado para facilitar a avaliação pessoal ou coletiva, pois dá acesso mais conveniente à literatura e facilita a pesquisa histórica.

Em 1964, um artigo escrito por Keen (5), como parte do Aslib Granfield Project, descreve as técnicas do índice para provar que ele pode revelar artigos importantes sobre um assunto pedido e que não poderiam ser encontrados através de índices convencionais. Cleverdon (1) ao fazer a revisão do "Science Citation Index" levantou dois pontos: se o índice de citações pode ser aplicado aos artigos científicos; e se esses volumes representam um bom exemplo: ele expõe a tão discutida suposição de que muitas referências que um autor cita, não são diretamente relevantes para o tema central do artigo, e o resultado é que uma alta proporção dos artigos será sem interesse.

No ano de 1965, destacamos o artigo de Martyn (11); ele observa que o teste de qualquer sistema é o grau de sua aceitabilidade pelos usuários; e a necessidade agora é do usuário avaliar o índice de citações a longo prazo, de modo que possamos ver a reação do cientista.

Price (14) observa que a repercussão dos artigos de um autor tanto quanto a frequência dos artigos clássicos podem ser estudadas com os dados de citações e que estas são um instrumento muito importante no estudo de uma rede de artigos científicos. Desde que as publicações da frente de pesquisas formam uma rede, firmemente entrelaçada e como um artigo comum traz, aproximadamente, 15 referências, o usuário não necessita ser muito cuidadoso para selecionar as entradas, numa pesquisa genérica.

Uma pesquisa baseada em cinco citações importantes levará a todos os artigos importantes, mas poderá levar também a um número irrelevante de artigos.

Mathews & Van Luik (12) mostram que os índices de citações como um método de controle bibliográfico da ciência pode ser ou não um índice mais útil.

Desde 1966 a *Annual Review of Information Science & Technology* vem publicando a literatura que aparece sobre índice de citações; é uma excelente revista e mantém atualizada a literatura, porém seleciona muito as publicações.

Martyn (10) faz uma introdução histórica sobre o assunto; explica o que é um índice de citações, mostrando como o *Science Citation Index* é compilado. Discute os problemas que dizem respeito ao processamento da máquina, particularmente as variações e imprecisões das citações de autores; conclui que, em termos de recuperação da informação, num assunto específico a "performance" desse índice é comparável aos grandes "abstracts journals".

Em 1967, Margolis (9) apresenta uma base matemática em que o efeito de um artigo pode ser medido, estudando as gerações sucessivas de artigos que cita-

ram um dado trabalho. Sugere o uso do índice de citações para avaliar o valor científico dos artigos, mostra o entrelaçamento desses e a relação “ascendente versus descendente”.

Spencer (16) descreve uma experiência em que foram utilizados o Science Citation Index, o “Chemical Abstracts” e o “Index Medicus” para preparar uma bibliografia sobre a droga Thalidomida. Os resultados da experiência mostraram que, para um período acima de oito horas, a pesquisa no Science Citation Index foi mais eficiente. Dos 3 índices, o Science Citation Index teve um número mais alto de referências e, ainda, a vantagem de não ter problema de terminologia.

Destaca-se, no ano de 1968, o trabalho de Malin (8); ele descreve o método usado na criação de um índice de citações; dá detalhes do Science Citation Index; mostra como se faz uma pesquisa num índice de citações e como a relevância da informação obtida através de seu uso e particularmente do Science Citation Index, é geralmente muito alta.

Em 1969, Barlup (202) publicou um artigo muito interessante sobre o índice de citações. Ele testou e confirmou a suposição de que os artigos citados num documento são relevantes para o seu tema principal e podem ser uma chave para o assunto desse documento. Cleverdom (1) discordou dessa suposição e foi para testá-la que realizou uma pesquisa com um pequeno grupo de artigos sobre medicina, para determinar em que percentagem os artigos citados eram relacionados com os artigos que os citavam. A conclusão foi que no campo da medicina, aproximadamente 72% dos artigos citados eram bem relacionados ou mesmo, diretamente, ligados ao assunto dos artigos que os citavam, cerca de 22% estavam indiretamente relacionados e 5% não tinham nenhuma relação com

o assunto. Dos artigos diretamente relacionados (72%), cerca de 10% não indicavam nenhuma relação do título com o artigo.

1970/1972

Garfield (19) observa que o índice de citações é muito útil como instrumento de pesquisa sociométrica para historiadores e sociólogos, pois o índice desempenha duas importantes funções: em primeiro lugar diz o que foi publicado sobre um assunto, e em segundo lugar mostra o relacionamento entre um artigo citado e o que o cita; mostra que o índice pode ser aplicado com bons resultados, particularmente nas seguintes áreas: bibliotecas e ciência da informação, história da ciência, sociologia da ciência. Uma metodologia prática foi desenvolvida a fim de permitir o uso desse índice na pesquisa histórica e sociológica para identificar eventos importantes, sua cronologia e seu interrelacionamento.

Krauze & Hillinger (6) propuseram um modelo matemático que explica a proporção do crescimento exponencial de citações e referências observada num campo científico. As variáveis independentes são a proporção do crescimento do número de artigos publicados e a queda das citações da literatura mais antiga. Mostraram também como os parâmetros do modelo podem ser estimados.

Salton (15) mostra como as citações podem ser usadas para identificar o assunto do documento e uma tentativa foi feita para avaliar sua eficácia na recuperação do documento.

Weinstock (18) faz uma introdução histórica muito útil sobre o índice de citações; descreve seus princípios e dá as razões para se usar esse tipo de índice; discute o Science Citation Index, seu formato,

arranjo e amplitude; mostra as capacidades desses índices, tais como: a habilidade de levar o pesquisador a avançar no tempo, partindo de uma citação conhecida publicada anteriormente; discute também os futuros aperfeiçoamentos, aplicações e os recentes desenvolvimentos dos projetos de índice de citações.

O artigo mais recente sobre índice de citações foi escrito por Garfield (2); ele explica como o "Institute for Scientific Information" faz uma análise sistemática dos modelos de citações de periódicos em todo o campo da ciência e da tecnologia usando amostras. Com esses dados o Institute for Scientific Information produziu três listagens a fim de traçar a rede de transferência das informações das revistas. Mostra a limitação dos dados e os problemas encontrados ao analisar as amostras. O resultado desse tipo de análise de citações é de grande utilidade na organização da coleção de periódicos de uma biblioteca, na correlação de dados, na frequência de citações e na avaliação da pesquisa.

### 3. CONCLUSÕES

O desenvolvimento da literatura sobre índice de citações foi bem significativo nesses últimos dez anos, se bem que tenha diminuído um pouco o número de publicações nos dois últimos anos.

Um grande impacto foi a publicação do Science Citation Index, pelo Institute for Scientific Information, que possibilita um acesso metódico à literatura científica, numa atualização contínua; além disso ele faz uma abordagem direta da literatura e facilita aos cientistas e usuários a recuperação da informação específica rapidamente e sem uma nomenclatura muito complexa.



Projetos experimentais apareceram; como exemplos podemos citar os projetos TIP e MAC, do "Massachusetts Institute of Technology"; o projeto ASCA desenvolvido pelo "Institute for Scientific Information" que é acessível, comercialmente, aos interessados.

Uma nova tecnologia foi desenvolvida para facilitar o uso do índice na pesquisa histórica e sociológica.

As vantagens do índice de citações, que um índice convencional não tem, são: possibilita e identifica o entrelaçamento de documentos; é livre de problemas semânticos e de terminologia; facilita o "feedback" no processo de comunicação cíclica; os indexadores não precisam ter conhecimento do assunto.

Uma área que necessita aperfeiçoamento é a da prática de citações de autores; alguns artigos científicos citam centenas de referências enquanto outros não fazem citações. Segundo Price, o artigo deve trazer citações que são relevantes para o assunto do documento e diz que um "artigo científico que não traz citações está se separando de toda ciência, de todo conhecimento reunido naquela área". (13)

Outro desenvolvimento lógico seria facilitar o acesso remoto aos dados indexados como no projeto TIP. O modelo de uma rede mecanizada, descrito por Margolis, merece mais estudos, pois o seu aperfeiçoamento pode produzir um grande efeito no futuro da comunicação científica.

Novos fatores na avaliação da literatura científica, através de índice de citações, são: dados estatísticos compilados por computador que poderão produzir a frequência das citações de um periódico para o outro; frequência das citações correntes da literatura do passado; número de fonte de citações por artigo citado; número de artigos publicados em periódicos.

Cientistas de informação e pesquisadores estão animados a utilizar o índice de citações para dados estatísticos adicionais aplicáveis aos seus campos de trabalho, como base para estudos comparativos sobre a eficácia das várias técnicas de indexação.

O índice de citações é um bom exemplo de uma técnica mais rápida e melhor para preencher a necessidade dos cientistas trazendo novas luzes, revelando o entrelaçamento dos artigos e tornando possível uma pesquisa mais eficiente e a recuperação dos documentos de uma maneira mais rápida.

**Literature review on citation index: analysis of 20 articles published during the period from 1926 up to 1972.**

## BIBLIOGRAFIA

1. CLEVERDON, C. W. Science citation index: an interdisciplinary index to the literature. *Revue Internationale de la Documentation*, 31(4):161- nov. 1964.
2. GARFIELD, Eugene. Citation analysis as a tool in journal evaluation. *Science*, 178 : 471-9. Nov. 3, 1972.
3. ————. Citation indexes in sociological and historical research. *American Documentation*, 14(4):289-91, oct. 1963.
4. ———— & SHER, I. H. New factors in the evaluation of scientific literature through citation indexing. *American Documentation*, 14(3):195-201, July, 1963.
5. KEEN, E. M. Citation indexes. *Aslib Proceedings*, 16(8):246-51, Aug. 1964.
6. KRAUZE, T. & HILLINGER, C. Citations, references and the growth of scientific literature: a model of dynamic interaction. *JASIS*, 22(5).333-6. Sept./Oct. 1971.
7. LIPETZ, Ben Ami. Compilation of experimental citation index from scientific literature. *American Documentation*, 13(3):251-66, July, 1962.

8. MALIN, Moston V. The Science Citation Index: a new concept in indexing. *Library Trends*, 16(3) : 373-87, Jan. 1968.
9. MARGOLIS, J. Citation indexing and evaluation of scientific papers. *Science*, 155(3767) : 1213-19, Mar. 1967.
10. MARTYN, John. Citation indexing. *Indexer*, 5(1):5-15, Spring, 1966.
11. ———. Examination of citation indexes. *Aslib Proceedings*, 17(6):184-96, June, 1965.
12. MATHEWS, G. & VAN LUIK, J. Citation and subject indexing in science. *Library Resources & Technical Services*, 9(4):478-82, Fall, 1965.
13. PRICE, Derek de Solla. Citation practice. *Aslib Proceedings*, 21(8):328-9, Aug. 1969.
14. ———. Networks of scientific papers. *Science*, 149 (3683):510-15, July, 30, 1965.
15. SALTON, G. Automatic indexing using bibliographic citations. *Journal of Documentation*, 27(2):89, June, 1971.
16. SPENCER, C. C. Subject searching with SCI: preparation of a dry bibliography using Chemical Abstracts, Index Medicus and SCI., 1961-64. *American Documentation*, 18(2):87-96, Apr. 1967.
17. TUCKEY, J. W. Keeping research in contact with literature: citation indexing and beyond. *Journal of Chemical Documentation*, 2(1):34-7, 1962.
18. WEINSTOCK, Meloin. Citation indexes. In: KENT, A. & LANCOUR, H. *Encyclopedia of Library and Information Science*. New York, M. Dekker, 1971. v. 5, p. 16-40.
19. GARFIELD, E. Citation indexing for studying science. *Nature*, 227:669-71, Aug. 15, 1970.
20. BARLUP, Janet. Mechanization of library procedures in medium sized medical library. VII: Relevancy of cited articles in citation indexing, *Bulletin of the Medical Library Association*, 57(3):260-63, July, 1969.