

VALIDADE DA ANÁLISE DE CITAÇÃO COMO INDICADOR DE QUALIDADE DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA: UMA REVISÃO *

Dilza Fonseca da Motta
Confederação Nacional da Indústria

1 - INTRODUÇÃO

A análise de citações é um método que vem sendo amplamente usado pelos historiadores da ciência, pelos sociólogos e pelos especialistas no tratamento de documentos, com indicadores da obsolescência de periódicos; na seleção de periódicos; como indicadores do fluxo da *informação*; na determinação de pesquisa a ser feita; na estrutura e tendências da ciência; em estudos históricos e na sociologia da ciência^{1•2}. Mais recentemente, a análise de citações tem sido usada para indicar a qualidade do trabalho científico. Tal método para o estudo da comunicação científica e da estrutura do conhecimento tem gerado muitos problemas. Um deles diz respeito à inadequação do tratamento dos dados como massas de unidades não diferenciadas.³ Mas é o uso da análise de citação para produzir medidas, ou indicadores, do desempenho científico que tem gerado a maior parte da discussão, principalmente no que diz respeito ao desempenho de indivíduos ou grupos.⁴

O objetivo deste trabalho foi agrupar alguns conceitos e algumas opiniões emitidas sobre o assunto na década de 70, a partir de artigos selecionados do Library Information Science Abstracts - LISA e da bibliografia citada nos próprios artigos. Vez por outra, a inclusão de trabalhos anteriores a 1970 foi julgada necessária, para clarear ou evidenciar conceitos e/ou opiniões.

Adaptação do trabalho final apresentado à disciplina de Bibliometria, Mestrado em Ciência da Informação, IBICT/UFRJ.

RESUMO

O método de análise de citações como indicador do trabalho científico vem sendo amplamente usado nos últimos tempos. Tal metodologia, quando aplicada ao julgamento de qualidade do trabalho de indivíduos, isolados ou em grupos, tem gerado problemas e críticas. Uma revisão de artigos selecionados escritos na década de 70 é feita, reunindo opiniões de autores sobre diversos fatores que envolvem o assunto. Conclui-se que o método tem sutilezas e limitações e que sua aplicação requer grande cuidado na interpretação dos dados sobre citação.

Descritores: Análise de citações / revisão.

2 - ORIGEM DOS COMENTÁRIOS CRÍTICOS

Como a maioria dos comentários críticos ao método de análise de citações está relacionada à avaliação de indivíduos e grupos, concentrar-nos-emos nesse aspecto. Segundo Garfield, a oposição ao uso de citações para avaliar pessoas baseia-se nas *características intrínsecas dos dados e na mecânica de compilação dos mesmos*. Algumas das características intrínsecas relacionam-se com o que as contagens de citações medem, outras com o que elas não medem. Entre o que a análise de citações mede estão as citações negativas (citações a trabalhos que o autor quer contradizer), as autocitações (citações a artigos do autor do artigo citante) e as citações a trabalhos metodológicos. Cabe lembrar, aqui, que a análise de autocitações independe do texto, isto é, uma rápida consulta aos trabalhos citados é suficiente para se constatar se o autor do trabalho citante se autocitou e quantas vezes ele o fez. O mesmo não acontece com a análise de citações negativas e a trabalhos metodológicos. Essa espécie de avaliação é texto-dependente.

Quanto a citações negativas, Jonathan Cole e Stephen Cole dizem que um trabalho que é importante o bastante para receber um grande número de citações críticas é provavelmente uma contribuição significativa; que um grande número de cientistas não gastaria seu tempo com um erro tolo e que trabalhos triviais que recebem citações críticas não acumularão grande número de citações.⁵ Cawkell diz que o trabalho sem valor que seja fortemente citado é uma raridade.⁶ Em contrapartida, há autores que afirmam que um trabalho que for amplamente

criticado por sua má qualidade será freqüentemente citado, mas que o propósito da crítica não é revelado pela análise de citações.⁷ Até onde se sabe, apenas uma pequena percentagem de referências em trabalhos de pesquisa, em física, é negativa.⁸

Alguns dados sobre autocitações revelam que a sua média varia entre 10 e 20%, de acordo com o campo e o estágio de desenvolvimento de uma área de pesquisa. Numa amostra de 93 artigos sobre fisiologia vegetal, publicados entre 1968 e 1972, as autocitações representavam 16,6% do total de artigos. Já na edição no Science Citation Index - SCI de 1961, 8% eram autocitações de primeiros autores. Para Tagliacozzo, a autocitação é um atributo comum e fundamental dos artigos científicos e sua função não é essencialmente diferente das demais formas de citar, porque a autocitação é feita para conectar um trabalho a outro. Embora autores tendam a citar seu próprio trabalho mais abundantemente do que o trabalho de qualquer outro autor, os resultados de tal análise não apoiam nem rejeitam a *afirmação de* que cientistas se autocitam excessivamente³. O grau de citação não parece estar relacionado à produtividade de um autor, mas Schafer diz que uma pessoa que publica muito tem a chance de se autocitar muito¹⁰. A autorização parece ser uma característica comportamental dos cientistas, ou seja, parte do seu estímulo pessoal de escrever, mas se o volume de citações é aumentado substancialmente por autocitações, redundantes e desnecessárias, a eficiência dos índices de citação, por exemplo, pode ficar reduzida.³ Há até autores que acham que elas devam ser ignoradas, se forem consideradas como indicadores usados para benefício do próprio autor.

As opiniões quanto a trabalhos metodológicos variam de autor para autor. Há aqueles que acham que estudos sobre métodos são fortemente citados; outros acham que trabalhos metodológicos não são mencionados pelo artigo citante.^{6,7,11} Lawani, por exemplo, diz que avaliaria um trabalho que descrevesse uma técnica que fosse subsequente muito usada como um trabalho de alta qualidade, ao passo que Schafer diz que um estudo metodológico não pode ser dito como tendo tido um impacto intelectual, filosófico ou conceitual na ciência ou no seu progresso.

Quanto ao que as contagens de citações não medem, Garfield cita as descobertas precoces, o problema causado pela "obliteração", o padrão ou prestígio do periódico onde o trabalho foi citado, a produção individual, inconsistências das citações e o que vai além das percepções gerais da comunidade científica.

Há trabalhos que estão adiantados no tempo, ou seguem irreconhecidos por alguma razão, só mais tarde aplaudidos—são as chamadas descobertas precoces, das quais o trabalho de Gregor Mendel, em genética, é um exemplo, pois foi apresentado em 1865 e só foi redescoberto em 1900 pela comunidade científica. Lawani diz, entretanto, que o fato de um trabalho de alta qualidade não ser reconhecido por estar avançado no tempo não pode ser considerado uma fraqueza da análise de citações.¹³

O fenômeno da obliteração acontece e, nesse caso, um trabalho é omitido, quando o impacto de um autor numa área é tão profundo que as suas idéias tornam-se parte do paradigma aceito e sua citação explícita não é considerada necessária. Porém, Cole & Cole dizem que somente o trabalho de alguns cientistas atinge esse status e recebe, de qualquer forma, muitas citações, geralmente, como por exemplo o trabalho de Einstein, que foi citado 281 vezes na edição de 1970 do SCI.¹⁴

A produção individual não pode ser medida pela análise de citação. É sabido que os padrões de literatura variam de área para área e de acordo com o tipo de publicação. Lawani, por exemplo, comparou a literatura usada por agrônomos franceses e americanos e concluiu que os padrões de obsolescência eram significativamente diferentes a um nível de probabilidade de 5%, que agrônomos franceses citam literatura mais antiga com mais freqüência do que os americanos. Outra pesquisa do mesmo autor sobre a entomologia nigeriana, revelou que os trabalhos publicados sobre o assunto no estrangeiro eram 1,74 vezes mais citados do que os trabalhos publicados localmente (Nigéria e África Ocidental). Ele atribuiu esse fato a duas razões: a) trabalhos publicados no exterior são mais visíveis, e, portanto, mais citados; b) autores nigerianos tendem a publicar seus melhores trabalhos no exterior e por causa da melhor qualidade são mais citados. Rabkin fez um estudo sobre cientistas turcos e concluiu que das 2.221 citações recebidas por eles entre 1967 e 1969, somente 40 citações eram de artigos publicados na Turquia.¹⁵ Com relação à variação nos padrões de citação de acordo com o tipo de publicação, Brittain afirma que as razões para incluir um item num periódico de resumos não são as mesmas que levam à elaboração de citações para um trabalho científico, ou para incluir uma citação num artigo de revisão ou numa bibliografia seletiva.¹⁶

Inconsistências das citações também não são medidas pela análise de citações, e um exemplo disso é dado

por Garfield, quando indaga: Por que o trabalho de Darwin (1876) cita Hoffman, mas não Mendel, se o trabalho de Hoffman cita Mendel cinco vezes?

O resto das críticas ao uso de citações para avaliar pessoas tem origem na mecânica de compilação dos dados. Essas críticas resultam de características do SCI e do SSCI-Social Science Citation Index, as duas fontes de dados sobre citação mais usadas.

Uma dessas características é que o índice de Citação do SCI e do SSCI arrola os itens citados somente pelo primeiro autor. Quanto a isso, várias pessoas são da opinião que, dependendo da tendência do autor em publicar como segundo autor, ele será privado de citações e o total de citações a seu nome não representaria o total de sua contribuição. Cawkell chega mesmo a sugerir uma lista dos trabalhos de segundos autores. Um estudo de Cole & Cole, entretanto, mostra que esse problema não afeta substancialmente os resultados das análises. Mas seu estudo restringiu-se a físicos.¹⁸

Uma segunda característica do SCI e do SSCI em relação à autoria, e que gera problemas em análises de citações, é a questão dos homônimos. Cawkell diz que se alguém procurar o nome "Smith" na edição de 1966 do SCI, encontrará três páginas inteiras de "Smiths", que autores citaram sem especificar uma inicial qualquer.¹⁹ Garfield dá outro exemplo, a respeito do nome R.A. Fisher, que identifica tanto um estatístico de renome, quanto um físico de menor prestígio.⁴

As críticas quanto ao material arrolado pelo SCI não são menores. Bavelas diz que o resultado da análise de citações só é exaustivo em relação aos periódicos arrolados pelo SCI. Roe diz que mais periódicos em química são indexados do que em agricultura, que as ciências médicas são melhor cobertas do que as biológicas, etc. e que, por isso, o SCI refletirá a preponderância dos campos melhor cobertos.²¹

As áreas geográficas também não são igualmente cobertas pelo SCI. Lawani, por exemplo, coletou dados no SCI de 1974, sobre a literatura entomológica nigeriana. Mais de 2.443 periódicos arrolados provinham da Europa e da América do Norte; somente seis provinham do continente africano, e esses seis eram todos da África do Sul. Lawani concluiu que nem todas as citações à literatura nigeriana e a autores contidos nos periódicos publicados na África foram incluídos.¹³

A ausência de citações nos documentos indexados pelo sistema CI — "Citation Index" é fator que pode alterar os resultados de análises de citações. Fondin fez uma pesquisa em revistas francesas e concluiu que 23% de um conjunto de 1.130 revistas não continha referência alguma; Garfield e Sher observaram em 1961 que aproximadamente 102.000 itens bibliográficos (fontes) ou artigos processados não continham referência alguma.⁹

Fondin vai mais além no questionamento da mecânica de compilação de dados e indaga se todas as referências são imediatamente utilizadas no sistema CI, e se a relação documento/referência é verificada.

Incluídos nas deficiências da mecânica de compilação dos dados estão os erros e omissões cometidos pelos autores citantes, dos quais o sistema CI não se dá conta. Klerer diz que exames críticos de citações em determinada área revelam normalmente que erros de citação e omissões na bibliografia de um autor são transferidos literalmente a outro. Hanley diz que um autor não terá crédito algum se o autor citante não mencionar uma das iniciais do seu nome, ou pior, se ele grafar o nome do autor citado erradamente. Garfield e Sher mencionam num estudo que uma das edições do SCI ilustra um erro na literatura: um trabalho foi atribuído indevidamente a Einstein.

3 - CITAÇÃO, QUALIDADE E PRODUTIVIDADE CIENTÍFICA

O problema de avaliar a qualidade de publicações científicas é mais difícil e tem sido o maior obstáculo para o progresso na sociologia da ciência.

O primeiro passo para o uso das citações como indicadores foi devido a Garfield (1963) e a Solla Price (1965) que sugeriram que grande número de citações a um trabalho pode indicar "impacto" ou "importância". Lawani, entretanto, diz que impacto, influência e qualidade não são exatamente sinônimos, e por isso, caracteriza alguns dos elementos para a definição de qualidade quando diz: "quando uma pessoa julga que um trabalho é de alta qualidade, ela provavelmente considerou vários fatores, incluindo significância (científica e social) do trabalho, validade da metodologia, análises e conclusões, e a clareza e simplicidade da apresentação."¹³

Vários autores comungam da opinião de que existe grande correlação entre citações e qualidade

científica.^{24, 25} Em contrapartida, Gilbert nos diz que há razão para se acreditar que o número de citações recebidas por um trabalho não é simplesmente um resultado de sua qualidade, mas também depende de fatores tais como tamanho, taxa de crescimento e maturidade de um campo; o periódico no qual o trabalho é publicado e a reputação prévia do autor.²⁶ Schafer vai mais além e afirma que qualidade não é definida a não ser pelos próprios limites do método de análise de citações, que permite que alguém julgue o que é qualidade.¹⁰

Uma das coisas que mais têm preocupado o meio científico é o julgamento da qualidade de produção científica individual, através da análise de citações. Opiniões quanto a esse assunto variam muito de acordo com os autores, como Price e Cole & Cole que acham que o método produz uma medida confiável e válida da importância de contribuições individuais dos cientistas em certos ramos da ciência.²⁷ A maior parte dos autores, porém, demonstra receio no uso da análise de citações como indicador da qualidade do trabalho individual.^{12,21-24,26} Roe, por exemplo, diz que a precisão da análise de citação para medir a produtividade pode variar de campo para campo, por causa dos diferentes meios de citação, forma de citação, ou ênfase dada a determinados assuntos pela ferramenta analítica que se usa. Ainda assim, essas variáveis não são consideradas pelas contagens de citações, quando utilizadas para comparar membros de faculdade em diferentes departamentos, objetivando promoções, chefias ou decisões salariais, como vem sendo feito.

O fato é que quando contagens de citações são usadas a serviço da sociologia do conhecimento ou na tomada de decisões sobre departamentos, maiores problemas sociais aparecem e requerem consideração de outro nível (social, psicológico e histórico).

4 - CITAR OU DEIXAR DE CITAR

As normas da ciência requerem que os cientistas cite trabalhos que eles consideraram útil para sua própria pesquisa. Goudsmit diz que a razão básica para se citar um trabalho é pretender que ele seja um possível apoio aos argumentos do autor; secundariamente, cita-se em reconhecimento a um trabalho previamente elaborado.

A maior parte dos autores, entretanto, admite que artigos são freqüentemente citados por razões outras que não sua influência, importância, originalidade ou seu mérito. Não há informação sobre a

importância relativa das razões, mas é claro que elas não são igualmente importantes.

Bavelas discute aspectos sociopsicológicos das citações.²⁰ Diz que do momento que um autor escolhe os artigos para citar, o elemento humano está presente no processo de citação e, conseqüentemente, sua subjetividade. O ato de citar é, em parte, um processo sociopsicológico, vulnerável a preconceitos pessoais e a pressões sociais. Daí a análise de citações não ser um método puramente objetivo, e os dados dele resultantes também não o serem. Somente se esse processo é objetivo, livre de subjetividade ou consenso social, poderão os dados dele derivados ter, possivelmente, a mesma característica desejada.

Bavelas reúne uma série de razões que levam um autor a citar. Cita-se pela significância do uso de determinada teoria, ou paradigma, ou métodos de um autor citado; pelo editor de um periódico qualquer; para promover publicações de amigos; para mostrar que estamos a par do trabalho desenvolvido na área (processo guiado pela percepção vaga e inespecífica do consenso sobre o que é importante na área); porque pensamos que os "pares" acham que o que citamos é importante, e queremos mostrar que sabemos disso; porque, tradicionalmente, é imperioso que o aluno mostre que ele "sabe realmente a literatura", citando trabalhos que, por consenso, deveriam ter-lhe causado impacto.

Outras tantas razões foram arroladas por Weinstock, em 1971.²⁸

Cole & Cole acrescentam que a razão para se citar pessoas que não influenciaram diretamente em nosso trabalho, mais do que outras, talvez seja devida ao fato de termos tendência a citar cientistas de maior projeção.¹⁴ O efeito do prestígio fará com que citemos um cientista que não tenha tido influência direta em nosso trabalho, embora o tamanho daquele efeito deva estar diretamente relacionado à importância da pesquisa do cientista.

Gilbert e Cole acham que a visibilidade de um autor, isto é, o grau com que ele e seu trabalho já são conhecidos dos seus pares, pode ter alguma influência na acolhida que seu trabalho tem e no número de citações que ele recebe. Cole, porém, acha que a reputação de um cientista influi decisivamente na velocidade com que seu trabalho é difundido e, portanto, na média de citações que ele recebe logo após sua publicação.

Da mesma forma que existem várias razões para se citar um trabalho, existem as razões para não se citar.

Segundo Cawkell, cerca de 25% de todos os artigos em periódicos cobertos pelo SCI são passíveis de não serem citados; Cole & Cole citam 50%⁶; Price, 35%. Uma quantidade indeterminada de literatura pertinente ao trabalho de um autor continua não usada por ele por motivos pessoais e por causa de barreiras lingüísticas, geográficas ou políticas.

Dentre os motivos pessoais que levam um autor a omitir um trabalho pode-se citar o fenômeno da obliteração, já detalhado neste estudo.

Um autor pode, também, não citar um trabalho pertinente e importante porque não se apercebeu dele, ou porque não pôde obtê-lo, ou porque não pôde ler o idioma do trabalho. Lawani diz que parece razoável a hipótese de que trabalhos que são igualmente bons ou maus, sobre o mesmo assunto, mas publicados em línguas diferentes, podem receber um número de citações diferentes, dependendo da importância relativa das línguas na comunidade científica. Um trabalho publicado em holandês, não importa qual seja sua qualidade, receberá, provavelmente, menos citações do que se ele fosse publicado em inglês.¹³

A barreira política também ocasiona a omissão de citações. Ziman, num de seus artigos, diz que, na Rússia, citações de cientistas dissidentes estavam sendo omitidas.³⁰

Alguns autores dizem que citações muitas vezes são omitidas propositadamente, como no caso de Goudsmit que observou que Cole & Cole citaram um dos primeiros trabalhos de Kessler sobre citação,³¹ e deixaram de citar um mais importante de Kessler e F.E. Heart, onde se lê: "Cuidado! Qualquer tentativa de se associar a alta frequência de citação com o valor ou a qualidade terminará em desastre; da mesma forma que não podemos dizer que a baixa frequência de citação indica falta de valor."¹¹ -³² Cole & Cole, porém, acham que não importa que um trabalho deixe de citar um estudo importante para o desenvolvimento de sua tese; o que importa é que a probabilidade de um estudo importante não ser citado por um corpo inteiro de literatura é baixa.⁵

5 - CONCLUSÃO

Conforme dito na introdução deste trabalho, o método de análise de citações tem gerado grandes problemas e críticas, principalmente quando utilizado para avaliar a qualidade do trabalho científico.

Garfield diz que as informações sobre a qualidade do desempenho científico são imprecisas, que sabemos pouquíssimo a respeito dos fatores sociológicos que afetam a média de citações e que ainda há muita incerteza sobre as possíveis razões para as baixas médias de citação.

Alguns autores acham que é necessário grande cuidado na interpretação das citações a trabalhos individuais (operação que não deve ser confundida com estudos de indicadores estatísticos); outros, que os resultados dos estudos feitos em algumas áreas não podem ser extrapolados para outras; outros, acham prematuro o uso do método como indicador da qualidade, e acham "desagradável ser avaliados por meios não só jamais demonstrados como relevantes dentro de seu próprio campo, mas também não provados como relevantes em bases interdisciplinares."²¹

De um modo geral, os autores consideram que a frequência de citação não serve como índice efetivo quando usada sozinha; ela tem que ser usada juntamente com outras medidas, para se obter algo útil e significativo, principalmente se o objetivo da avaliação é de alguma forma qualitativo.

Garfield diz que os que usam análise de citação para avaliar o desempenho da pesquisa, a qualquer nível, mas particularmente ao nível de indivíduos, devem entender suas sutilezas e limitações.⁴ Bavelas, citando George Miller, diz que se o conhecimento que temos é parco e insatisfatório, a última coisa que temos a fazer é medir, porque a chance de que mediremos coisas certas acidentalmente é desprezível.²⁰

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

¹ FONDIN, Hubert., La citation: réflexion sur son utilisation pour l'analyse et la recherche des documents. Documentaliste, 13(4): 127-33, juil./août. 1976.

CAWKELL, A.E. Citations sociological and scientific indicators — a review (Paper presented at EURIM II Conference, March 1976, Aslib 1977).

- ³ TAGLIACCOZZO, Renata. Self-citations in scientific literature. *J. Docum.*, 33(4): 251-65, Dec. 1977.
- * GARFIELD, E. Is citation analysis a legitimate evaluation tool? *Scientometrics*, 1(4): 359-75, 1979.
- ⁴ COLE, Jonathan R. & COLE, Stephen. Citation analysis. *Science*, 183(4120): 32-3, Jan. 1974 (Cartas ao Editor).
- ⁵ CAWKELL, A.E. Science perceived through the Science Citation Index. *Endeavour*, 1(2): 57-62, 1977 (New Series).
- ARDITTI, Joseph. Citation analysis. *Science*, 188(4193): 1064, 1975 (Carta em resposta a N. Wade, 1975).
- ⁶ MORAVSIK, M.J. & MURUGUESAN, P. Some results on the function and quality of citations. *Social Studies of Science*, 5: 86-92, 1975.
- ⁷ GARFIELD, E. & SHER, J.H. New factors in the evaluation of scientific literature through citation indexing. *Amer. Doc.*, 195-201, July 1963.
- ⁸ SCHAFFER, Gari W. Citation analysis. *Bio Science*, 27(7): 442, July 1977 (Cartas).
- ⁹ GOUDSMIT, S.A. Citation analysis. *Science*, 183 (4120): 28, Jan. 1974 (Cartas ao Editor).
- ¹⁰ LAWANI, S.M. Citation analysis. *Bio Science*, 27 (7): 443-4, July 1977 (Cartas)
- ¹¹ -Citation analysis and the quality of scientific productivity. *Bio Science*, 27 (1): 26-31, Jan. 1977.
- ¹² COLE, Stephen & COLE, Jonathan R. The Ortega hypothesis. *Science*, 178: 368-75, 1975.
- ¹³ RABKIN, Y.M. & INHABER, H. Science on the periphery: a citation study of three less developed countries. *Scientometrics*, 1(3): 261-74, 1979.
- ¹⁴ BRITAIN, J. Michael & LINE, Maurice B. Sources of citations and references for analysis purposes. *J. Docum.*, 29(1): 72-80, Mar. 1973.
- ¹⁵ GARFIELD, E. Citation indexing for studying Science. *Nature*, 227: 669-71, Aug. 1970.
- ¹⁶ COLÉ, J.R. & COLE, S. Social stratification in Science. Chicago, Univ. Chicago Press, 1973. p.32-3.
- ¹⁷ CAWKELL, A.E. Search strategies using the Science Citation Index. In: *Computerbased Information retrieval systems*. Londres, Clive Bingley, 1968.
- ¹⁸ BAVELAS, Janet Beavin. The social psychology of citations. *Canadian Psychological Review*, 19(2): 158-63, Apr. 1978.
- ¹⁹ ROE, Keith. Citation analysis. *Bio Science*, 27 (4): 442-3, July 1977 (Cartas).
- ²⁰ KLERER, Melvin. Citation analysis. *Science*, 188 (4193): 10-64, 1975 (Carta em resposta a N. Wade, 1975).
- ²¹ HANLÉY, H.J.M. Citation analysis. *Science*, 188 (4193): 10-64, 1975 (Carta em resposta a N. Wade, 1975).
- ²² WADE, N. *Citation analysis: a new tool for Science administrators*. *Science*, 188 (4187): 429-32, May, 1975.
- ²³ CLARK, K.E. America's psychologisis: a survey of a growing profession. *American Psychological Association*, Washington, D.C., 1957. Cap. 3.
- ²⁴ GILBERT, G. Nigel. Measuring the growth of Science; a review of indicators of scientific growth. *Scientometrics*, 1(11): 9-34, 1978.
- ²⁵ COLE, Stephen & COLE, Jonathan R. Scientific output and recognition: a study in the operation of the reward system in Science. *Amer. sociol. R.*, 32(3): 377-90, June 1967.
- ²⁶ WEINSTOCK, M. Citation indexes. In: *Encyclopedia of Library and Information Science*. New York, Marea Dekler, 1971. v. 5, p.16-40.
- ²⁷ COLE, S. Professional standing and the reception of scientific discoveries. *Amer. J. Sociol.*, 76: 286-306. 1970.
- ²⁸ ZIMAN, J.M. The problem of Soviet scientists. *Nature*. 246, J 973.

³¹ KESSLER, M.M. Some statistical properties of citations in the literature of physics-report. Cambridge, MIT, 1962.	ABSTRACT
³² KESSLER, M.M. & HEART, Z.E. Concerning the probability that a given paper will be cited - a report. Cambridge, MIT, 1962.	Citation analysis as an indicator of scientific activity has been largely used in recent years. Such method, when applied to quality judgement — of individuals or groups — has generated problems and criticism. This paper presents a review of selected papers from the 70's, pointing out several factors involved in the subject. In conclusion it can be said that the method has several subtleties and limitations and that its use requires careful interpretation of the citation data.
³³ GARFIELD, E. Citation frequency as a measure of research of activity and performance. Current Contents (5) Jan. 1973.	
