



XVI Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação (XVI ENANCIB)
ISSN 2177-3688

GT 11 – Informação & Saúde
Comunicação Oral

ANÁLISE DE CITAÇÃO NA OBRA DE OSWALDO CRUZ: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA¹

CITATION ANALYSIS OF OSWALDO CRUZ WORK: A METHODOLOGY PROPOSAL

Rosany Bochner, Fiocruz
rosany.bochner@icict.fiocruz.br

Maria Simone de Menezes Alencar, UNIRIO
salencar@gmail.com

Resumo: O ato de citar promove a relação entre dois documentos, o citante e o citado. As razões para se fazer uma citação são variadas e por essa razão exigem da análise de citação mais do que uma simples mensuração das referências e de seus elementos básicos. No final do século XIX e início do século XX, as referências e citações das publicações científicas ainda não se encontravam padronizadas, o que torna sua análise ainda mais desafiadora. A obra científica de Oswaldo Cruz data desse período e é objeto de poucas pesquisas. Este estudo visa identificar os autores que influenciaram seu trabalho, através da análise de citação. Foi necessário construir uma metodologia específica para a coleta dos dados de forma a analisar as citações da obra de Oswaldo Cruz, reunidas na publicação Oswaldo Gonçalves Cruz – *Opera Omnia*. O objetivo desse trabalho é apresentar os principais pesquisadores citados por Oswaldo Cruz, com base em dois tipos de indicadores: o número de trabalhos, comumente utilizado nas análises de citação; e um novo indicador, que considera o produto entre o número de trabalhos e o número total de citações nos trabalhos. Para os dois indicadores foi utilizada a lei do Elitismo de Price para identificar o número de pesquisadores mais citados. O uso combinado desses dois indicadores propiciou a criação de três grupos de pesquisadores mais citados. São discutidas as diferentes características de cada grupo e a presença destes nos artigos de Oswaldo Cruz. A metodologia criada pode ser adotada para análise de citação em documentos mais recentes e em diferentes domínios, permitindo novos estudos sobre a aplicabilidade dos indicadores propostos.

Palavras-chave: Bibliometria. Estudos de citação. Frequência de citação. Citações bibliográficas. Lei de Price.

¹ O conteúdo textual deste artigo, os nomes e e-mails foram extraídos dos metadados informados e são de total responsabilidade dos autores do trabalho.

Abstract: The act of citing promotes the relationship between two documents, the citing and cited. The reasons to mention are varied and therefore require of the citation analysis more than a simple measurement of references and its basic elements. In the late nineteenth century and early twentieth century, references and citations of scientific publications were not yet standardized, which makes their analysis more challenging. The scientific work of Oswaldo Cruz date of this period and is the subject of few researches. This study aims to identify the authors who influenced his work, through citation analysis. It was necessary to build a specific methodology for data collection in order to analyze the citations of the work of Oswaldo Cruz, gathered in the publication Oswaldo Gonçalves Cruz - *Opera Omnia*. The aim of this paper is to present the main researchers cited by Oswaldo Cruz, based on two types of indicators: number of studies, commonly used in citation analysis; and a new indicator that considers the product of number of studies and the total number of citations in the works. For both indicators it used the Price's law of Elitism to identify the number of most cited researchers. The combined use of these two indicators enabled the creation of three groups of most cited researchers. The different characteristics are discussed for each group and the presence of those in Oswaldo Cruz articles. The methodology created can be adopted for citation analysis in more recent documents and in different fields, allowing new studies on the applicability of the proposed indicators.

Keywords: Bibliometrics. Citation studies. Citation frequency. Bibliographics citation. Price's Law.

1 INTRODUÇÃO

Em 1927, Gross e Gross (1927) quantificaram as referências de um único volume do *Journal of the American Chemical Society* para responder a questão: Que conjunto de periódicos científicos é necessário dispor em uma biblioteca de faculdade para preparar com sucesso o aluno para o trabalho avançado, levando também em consideração os materiais necessários para a estimulação e desenvolvimento intelectual do corpo docente? Desde então, a quantificação das citações têm sido realizadas para avaliar políticas de ciência e desenvolvimento de disciplinas, departamentos e laboratórios de pesquisa, livros e periódicos e mesmo cientistas individuais (BORNMANN; DANIEL, 2006).

O ato de citar promove a relação entre dois documentos, o citante e o citado. Ao citar, de forma direta ou indireta, o autor explicita as fontes utilizadas na produção de seu trabalho. As citações constituem parte importante no processo da construção da ciência. Por essa razão a sempre lembrada expressão dita por Newton: "*If I have seen farther, it is by standing on the shoulders of giants*" ("Se vi mais longe do que os outros homens, foi porque me coloquei sobre os ombros de gigantes") (ALVARENGA, 1998, p. 7; BRAMBILLA, 2006, p. 195).

As razões para se fazer uma citação são variadas. Segundo Alvarenga (1998, p. 6), "permeia o ato de citar todo um espectro de implicações psicológicas, sociológicas, políticas e históricas, assim como influências de outras naturezas, tais como o narcisismo (autocitações), influências entre autores e instituições, adesão a paradigmas vigentes".

Garfield (1962) enumerou 15 razões para citar: (1) prestar homenagem aos pioneiros; (2) dar crédito a trabalhos relacionados (homenagem aos pares); (3) identificar metodologias,

equipamentos, etc.; (4) oferecer leitura básica; (5) corrigir o próprio trabalho; (6) corrigir o trabalho de outros; (7) criticar trabalhos anteriores; (8) sustentar declarações; (9) informar os pesquisadores de trabalhos futuros; (10) dar destaque a trabalhos pouco disseminados, inadequadamente indexados ou não citados; (11) validar dados e classes de fatos – constantes físicas, etc.; (12) identificar publicações originais nas quais uma ideia ou um conceito foi discutido; (13) identificar publicação original ou outro trabalho que descreva um conceito ou termo epônimo como, por exemplo, Doença de Hodgkin, Lei de Pareto, Reação de Friedel-Crafts, etc.; (14) contestar trabalhos ou ideias de outros (declarações negativas) e (15) disputar a prioridade das declarações de outros autores (homenagem negativa). Carvalho (1975) aponta ainda: (1) utilização de autores de renome num campo para realçar o trabalho de quem os cita; (2) divisão de responsabilidade em assuntos controvertidos; (3) apreço a colegas; (4) hostilidade a concorrentes e (5) obediência à política editorial. Além das motivações, há fatores que favorecem a citação do documento, tais como sua acessibilidade, procedência (país onde foi originalmente publicado), idioma, tipo de material bibliográfico e data de publicação (CARVALHO, 1975).

A análise de citações constitui-se numa importante ferramenta dos estudos bibliométricos, e apesar de apresentar limitações, contribui para entender a estrutura e o desenvolvimento de uma ciência, bem como as regularidades do comportamento dos cientistas no uso de fontes de informação (PRIMO et al., 2008).

A análise de citações, comumente baseada na lista de referências de um documento apresentada no final do texto, e limitada à contagem de citações como único método para investigar o assunto, deve ser utilizada de modo crítico, cuidadoso e dentro de um contexto. A simples mensuração das referências e de seus elementos básicos tem sido apontada como insuficiente para estudar o fenômeno das citações, devendo ser acompanhada de estudos qualitativos, haja vista a variedade das motivações de se proceder a uma citação (PRIMO et al, 2008).

No final do século XIX e início do século XX, as referências e citações das publicações científicas ainda não se encontravam padronizadas. As referências começaram a aparecer no corpo do texto, migrando depois para o rodapé e mais tarde para o fim do documento (MEADOWS, 1999). Esse comportamento foi observado ao analisar a obra científica de Vital Brazil, datada de 1892 a 1943 (BOCHNER; PINHEIRO, 2012).

Outro pesquisador importante que tem sua obra publicada no período de 1891 a 1915 é Oswaldo Cruz. Inúmeras são as publicações que resgatam sua história de vida e lutas travadas como médico e sanitarista (BRITO, 1995; COURA, 1994; CHAGAS, 1922; FERNANDES,

1999; FRAGA, 1972; LIMA; MARCHAND, 2005; PARAENSE, 1989; SCILIAR, 2002; STEPAN, 1976). Homem da ciência, com espírito inovador, empreendeu verdadeiras guerras contra a febre amarela, a peste bubônica e a varíola. Enfrentou fortes oposições e críticas, que culminaram com a famosa e trágica Revolta da Vacina. Se por um lado muito se conhece sobre seus feitos em prol da saúde pública, por outro, pouco se tem explorado e se sabe sobre os trabalhos por ele escritos e publicados em diferentes formatos e idiomas, que se encontram reunidos na publicação Oswaldo Gonçalves Cruz - *Opera Omni* (BUSTAMANTE, 1972).

Para analisar as citações da obra de Oswaldo Cruz, com vistas a identificar a rede social e institucional no seu processo de comunicação científica com pesquisadores nacionais e internacionais, foi necessário construir uma metodologia específica para a coleta dos dados, uma vez que a publicação que contém os trabalhos científicos desse pesquisador, citada acima, não apresenta nenhum tipo de índice, em especial o remissivo onomástico. Outros autores contemporâneos a Oswaldo Cruz, como Vital Brazil, por exemplo, teve sua obra reunida em livro mais recentemente (PEREIRA NETO, 2002), já incluindo diferentes índices, ferramenta de grande importância para estudos métricos. Esse material foi objeto de pesquisa de Bochner e Pinheiro (2012), que também analisaram as citações realizadas por Vital Brazil, baseadas nos índices já publicados.

A partir da metodologia desenvolvida foram mapeados todos os pesquisadores citados por Oswaldo Cruz, bem como o número de vezes em que foram citados ao longo da obra (N) e o número de trabalhos em que foram citados (NT). É importante salientar que o número de trabalhos em que foram citados (NT) representa a contagem de citações que é realizada atualmente nas análises de citação. Já o número de vezes em que foram citados ao longo da obra é uma informação diferenciada, uma vez que só é obtida ao pesquisar as citações em todo o documento.

Dessa forma, o objetivo desse trabalho é apresentar os principais pesquisadores citados por Oswaldo Cruz, com base em diferentes tipos de indicadores: o número de trabalhos (NT), comumente utilizado nas análises de citação, e um novo indicador, que leva em consideração tanto o número de trabalhos (NT) quanto o número de citações (N).

2 METODOLOGIA

A pesquisa é exploratória, adota métodos bibliométricos e utiliza como fonte a obra “Oswaldo Gonçalves Cruz - *Opera Omnia*”, organizada por Bustamante (1972), que apresenta a reimpressão fac-similar de 36 de seus trabalhos originais, o que inclui sua tese de doutoramento, artigos, separatas, relatórios, apresentações em eventos científicos, capítulo de livro e discurso.

Apenas o discurso pronunciado na Academia Brasileira de Letras não será considerado nesse estudo, uma vez que este não se trata de um trabalho científico.

Para se proceder à análise de citação, foram considerados todos os pesquisadores citados nas diferentes formas, ao longo do texto, no rodapé ou na bibliografia. Foram considerados nomes de pesquisadores todos os nomes próprios de pessoas identificados no texto, exceto pacientes, instituições, empresas e localidades.

Em uma planilha Excel foram armazenadas as informações dos pesquisadores citados e respectivas páginas de seu aparecimento da seguinte forma:

- a) A 1ª coluna foi usada para registrar os nomes dos pesquisadores identificados no texto. O registro do nome do pesquisador foi feito da seguinte forma:
 - Admitiu-se que as citações no texto formadas de uma única palavra tratavam-se do sobrenome, este sendo adotado para caracterizar a citação, sendo tudo que foi acrescentado depois considerado como nome;
 - No caso de grafias similares, estas foram agrupadas, colocando todas as diferentes formas entre parênteses, por exemplo, Frankel (Fränkel, Fraenkel, Fraenckel);
 - Na dúvida sobre dois nomes tratem-se do mesmo pesquisador, por exemplo, Roux e Gabriel Roux, estes não foram agrupados. No que se refere ao nome Roux, foi necessário uma análise cuidadosa do contexto dessas citações para separar o que se referia a Émile Roux, pesquisador do Instituto Pasteur de Paris, de Gabriel Roux, diretor do escritório municipal de higiene da cidade de Lyon. É importante salientar que além das citações aos seus nomes, também ocorreram citações do tipo tambor refrigerador de Roux, aparelho refrigerador do Dr. Roux, seringa de Roux, como exemplos. Nesses casos foi realizada análise no contexto do documento e atribuída à citação o respectivo Roux;
 - Ao ser encontrado nome de forma mais completa ou em outra grafia, este foi registrado na célula referente ao 'nome'.
- b) A 2ª coluna e subsequentes foram usadas para registrar os números das páginas onde o pesquisador foi citado, sendo que se um pesquisador recebeu mais de uma citação em uma mesma página, todas foram consideradas, sendo incluída a quantidade de citações após o número da página, entre parênteses.

A partir da planilha consolidada, foram construídas duas matrizes, contendo nas linhas os nomes dos pesquisadores e nas colunas a identificação dos 35 trabalhos. A primeira matriz teve suas células preenchidas pelo número de vezes em que o pesquisador foi citado em cada

trabalho, o que faz com que o somatório das colunas forneça para cada pesquisador o total de citações (N). A segunda matriz teve suas células preenchidas com o algarismo 1 quando o pesquisador era citado naquele trabalho. Dessa forma, o somatório das colunas fornece para cada pesquisador o número de trabalhos (NT) e o somatório das linhas fornece o número de pesquisadores citados por trabalho.

Com o objetivo de selecionar os principais pesquisadores citados, aplicou-se a Lei do Elitismo de Price, ou seja, a raiz quadrado do total de pesquisadores identificados (PRICE, 1976).

A questão agora era determinar o índice para ordenar os pesquisadores, utilizar apenas NT ou ponderar esse valor pela frequência de citações (N)? Como privilegiar esses dois indicadores? Para validar esses dois parâmetros, criou-se o produto entre NT e N, de forma a considerar também o número de vezes em que o pesquisador é citado.

3 RESULTADOS: APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta o título dos 35 trabalhos científicos publicados por Oswaldo Cruz e que fazem parte da obra “Oswaldo Gonçalves Cruz – *Opera Omnia*” (BUSTAMANTE, 1972), identificados pelo número sequencial como foram disponibilizados, ano de publicação e número de pesquisadores citados. Como já mencionado na metodologia, o trabalho de número 33 foi excluído por tratar-se de um discurso pronunciado na Academia Brasileira de Letras, uma vez que este não se trata de um trabalho científico.

Pode-se observar que os trabalhos de número 5 e 23 apresentam um número de pesquisadores citados muito maior que os demais. Aplicando-se a técnica do *Box-plot*² (TUKEY, 1977) para os números de citados, os valores de 297 e 99 são considerados pontos muito fora, ou seja, ficam além do valor da Cerca Externa Superior dada pela expressão: 3º quartil + 3 x (3º quartil - 1º quartil), indicando que se constituem em outliers. Pode-se considerar que há diferenças importantes entre esses trabalhos e os demais no tocante ao número de citados. O fato do trabalho 5 tratar-se de uma tese, e contar com o maior número de páginas, 182, pode explicar essa diferença. Já o trabalho 23, com o segundo maior número de páginas, 62, traz um tema bastante controverso e discutido na época, os acidentes em soroterapia.

Ao longo desses 35 trabalhos foram identificados 666 pesquisadores citados por

² A técnica de *box-plot* emprega um gráfico para avaliar a distribuição empírica de dados. Utiliza de quartis e mediana para identificar os valores discrepantes (*outliers*).

Oswaldo Cruz. Aplicando a Lei do Elitismo de Price, encontra-se uma elite que deve ser composta de 26 nomes. Para se extrair esses 26 pesquisadores, foram considerados dois índices: (i) o número de trabalhos em que o pesquisador foi citado (NT) e (ii) o produto entre NT e o número total de citações recebidas pelo pesquisador (N), ou seja, $NT \times N$. Com base em cada um desses índices foi determinado o conjunto de pesquisadores mais citados, e depois foram realizadas comparações dos resultados.

Tabela 1: Títulos dos 35 trabalhos científicos publicados por Oswaldo Cruz, identificados por número na ordem em que estão disponibilizados na obra “Oswaldo Gonçalves Cruz – *Opera Omnia*”, ano de publicação e número de pesquisadores citados.

Nº	Título do trabalho	Ano	Nº Citados
1	Um caso de bócio exoftálmico em indivíduo do sexo masculino	1891	8
2	Um micróbio das águas putrefatas encontrado nas águas de abastecimento de nossa cidade	1892	7
3	O bacilo de Koch. Análise da tese do Dr. José Roxo	1892	48
4	Un nouvel appareil pour la recolte des eaux, à différentes profondeurs pour l'analyse des microbes.	1893	8
5	A veiculação microbiana pelas águas. Tese apresentada à Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, em 8 de novembro de 1892	1892	297
6	O ácido pícrico como reativo da albumina	1894	12
7	Causas e meios de preservação do cólera	1894	25
8	As condições higiênicas e o estado sanitário da Gávea	1894	2
9	Contribuição para o estudo da microbiologia tropical. Contaminação dos meios de cultura pelas mucorineas	1894	2
10	Os esgotos da Gávea	1894	6
11	Delitti negli animali	1897	1
12	Ein einfacher Waschapparat für mikroskopische Zwecke	1898	-
13	Étude toxicologique de la ricini	1898	27
14	La recherche du sperme par la réaction de Florence	1898	9
15	Études sur la recherche de l'empoisonnement par le gaz d'éclairage	1898	15
16	Uma visita à seção de preparo dos soros do Instituto Pasteur de Paris	1898	21
17	Les altérations histologiques dans l'empoisonnement par la ricine	1899	48
18	Relatório acerca da moléstia reinante em Santos, (em 1899) apresentado a S. Exa. o Sr. Ministro da Justiça e Negócios Interiores	1899	14
19	Contribuição para o estudo da curva leucocitária nas infecções e intoxicações	1900	23
20	Do valor diagnóstico microscópico da peste	1900	7
21	Contribuição para o estudo dos culicídeos do Rio de Janeiro	1901	2
22	A vacinação anti-pestosa	1901	44
23	Dos acidentes em soroterapia	1902	99
24	Peste	1906	22
25	Um novo gênero da sub família "Anofelina"	1906	2
26	Um novo gênero brasileiro da sub família "Anophelinae"	1907	1
27	Uma nova espécie do gênero Psophora.	1907	2
28	Resumo da memória apresentada pelo Delegado do Brasil à 3ª Convenção Sanitária Internacional	1907	1
29	Profilaxia da febre amarela. Memória apresentada ao 4º Congresso Médico Latino-Americano	1909	17
30	The sanitation of Rio	1909	2
31	Madeira-Mamoré Railway Company. Considerações gerais sobre	1910	24

	as condições sanitárias do Rio Madeira		
32	The prophylaxis of malaria in central and southern Brazil	1911	11
34	Relatório sobre as condições médico-sanitárias do Vale do Amazonas	1913	19
35	Uma questão de higiene social (lepra)	1913	3
36	Algumas moléstias produzidas por protozoários	1915	28

Fonte: Construção própria

A Tabela 2 apresenta os principais pesquisadores citados por Oswaldo Cruz segundo o número de trabalhos citados (NT), na primeira coluna, e segundo o produto entre o número de trabalhos citados (NT) pelo número de citações (N), ou seja, $NT \times N$, na terceira coluna.

Para NT, ao selecionar 26 pesquisadores, o ponto de corte fica em 3 documentos, verificando-se que há vários pesquisadores com esse número de trabalhos. Dessa forma, ou trunca-se em 4 trabalhos, selecionando 19 pesquisadores, ou ao considerar 3 trabalhos, 36 pesquisadores devem ser selecionados.

Com relação ao produto $NT \times N$, há também empate com o valor de 24 documentos. Assim, ou trunca-se em autores com 28 trabalhos (primeiro número superior), ficando com 25 pesquisadores ou ao considerar o valor de 24 trabalhos, 29 pesquisadores devem ser selecionados.

Decidindo por um grupo mais reduzido, optou-se por truncar NT em 4 e $NT \times N$ em 28. Os nomes dos pesquisadores excluídos seguindo o corte exato na Lei de Elitismo de Price está com sombreado mais claro na Tabela 2. Já os cortes aproximados, conforme explanado no parágrafo anterior, estão sombreados em tom mais escuro. Em negrito estão os nomes de pesquisadores que foram selecionados por um critério e não o foram por outro. Por exemplo, a autocitação a Oswaldo Gonçalves Cruz só aparece para o critério mais tradicional, de número de trabalhos (NT), assim como Ludwig Brieger, Albert Charrin e Francisco Fajardo. Isso significa que esses pesquisadores apesar de terem aparecido em 4 trabalhos, foram pouco citados em cada um destes. Oswaldo Gonçalves Cruz, Ludwig Brieger e Francisco Fajardo foram citados apenas uma vez em cada trabalho e Charrin recebeu três citações em um trabalho e nos demais apenas uma.

Por outro lado, ao se utilizar dessa nova métrica, Pierre Miquel, Louis Martin e Carl Friedrich Zeiss que aparecem em três trabalhos e Meade Bolton, Maignen, Peter Hermann Stillmark, Émile Duclaux, Waldemar Mordecai Wolff Haffkine, Gabriel Roux e Jules Héricourt, que aparecem em dois, só foram selecionados pelo critério do produto $NT \times N$. Todos esses pesquisadores, apesar de apresentarem um valor alto para o produto $NT \times N$, possuem um número pequeno de trabalhos, o que indica concentração de citações em alguns documentos.

Pelos dois critérios foram selecionados 15 pesquisadores: Louis Pasteur, Robert Koch,

Charles Chamberland, Émile Roux, Carlos Chagas, Alexandre Yersin, Paul Ehrlich, Frankel, Shibasaburo Kitasato, Elie Mechnikov, Arthur Neiva, Saturnin Arloing, Charles Robert Richet, Hans Christian Joachim Gram e Adolpho Lutz. Esses pesquisadores além de estarem citados em 4 ou mais trabalhos, receberam várias citações.

Tabela 2: Principais pesquisadores citados por Oswaldo Cruz, segundo número de trabalhos citados (NT) e o produto entre número de trabalhos citados (NT) x número de citações (N)

Principais pesquisadores considerando:	NT	Principais pesquisadores considerando:	NTxN
Alexandre Yersin	7	Louis Pasteur	259
Émile Roux	7	Robert Koch	250
Louis Pasteur	7	Charles Chamberland	244
Shibasaburo Kitasato	7	Émile Roux	217
Adolpho Lutz	5	Carlos Chagas	195
Carlos Chagas	5	Pierre Miquel	144
Charles Robert Richet	5	Alexandre Yersin	119
Elie Mechnikov	5	Paul Ehrlich	90
Frankel	5	Frankel	85
Paul Ehrlich	5	Shibasaburo Kitasato	84
Robert Koch	5	Elie Mechnikov	75
Arthur Neiva	4	Louis Martin	57
Ludwig Brieger	4	Arthur Neiva	56
Charles Chamberland	4	Saturnin Arloing	52
Albert Charrin	4	Charles Robert Richet	50
Francisco Fajardo	4	Hans Christian Joachim Gram	48
Hans Christian Joachim Gram	4	Adolpho Lutz	45
Oswaldo Gonçalves Cruz	4	Meade Bolton	36
Saturnin Arloing	4	Maignen	36
Emil Adolf von Behring	3	Peter Hermann Stillmark	36
H. Bouchard	3	Carl Friedrich Zeiss	33
Buchner	3	Émile Duclaux	30
Carré	3	Waldemar Mordecai Wolff Haffkine	30
Francisco de Castro	3	Gabriel Roux	30
Chauveau	3	Jules Héricourt	28
Clayton	3	Emil Adolf von Behring	24
Klebs	3	Carré	24
Louis Martin	3	Chantemesse	24
Pierre Miquel	3	Albert Charrin	24
M. J. Ogier	3		
Richardson	3		
Salimbeni	3		
Vaillard	3		
E. Van Ermengem	3		
Wasserman	3		
Carl Friedrich Zeiss	3		

Fonte: Construção própria.

Dessa forma poderíamos apresentar os pesquisadores mais citados por Oswaldo Cruz divididos em três grupos, apresentados na Tabela 3. O primeiro composto pelos 15

pesquisadores que se destacam pelos dois critérios (N e NTxN), ou seja, com maior número de trabalhos e maior número de citações, ordenados por NTxN decrescente. O segundo composto pelos 10 pesquisadores que surgem com o critério NTxN, ou seja, com muitas citações e poucos trabalhos. E o terceiro composto por 4 pesquisadores, baseado no critério NT, ou seja, considerando apenas o número de trabalhos e poucas citações.

Tabela 3: Principais pesquisadores citados por Oswaldo Cruz separados por Grupo

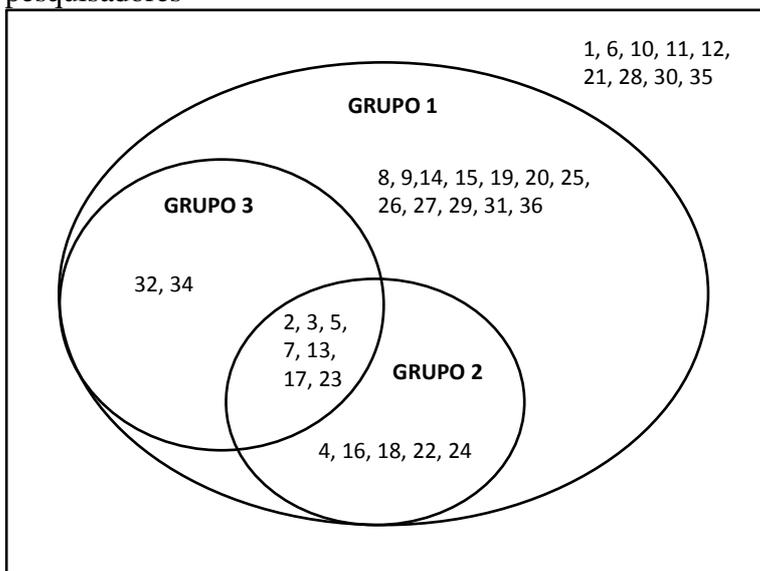
Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Louis Pasteur	Pierre Miquel	Ludwig Brieger
Robert Koch	Louis Martin	Albert Charrin
Charles Chamberland	Meade Bolton	Francisco Fajardo
Émile Roux	Maignen	Oswaldo Gonçalves Cruz
Carlos Chagas	Peter Hermann Stillmark	
Alexandre Yersin	Carl Friedrich Zeiss	
Paul Ehrlich	Émile Duclaux	
Frankel	Waldemar Mordecai Wolff Haffkine	
Shibasaburo Kitasato	Gabriel Roux	
Elie Mechnikov	Jules Héricourt	
Arthur Neiva		
Saturnin Arloing		
Charles Robert Richet		
Hans Christian Joachim Gram		
Adolpho Lutz		

Fonte: Construção própria

Comparando todos os trabalhos de Oswaldo Cruz analisados nessa pesquisa (apresentados e numerados na Tabela 1) com os grupos de principais pesquisadores citados (Tabela 3) foi criada uma matriz que gerou o Diagrama de Venn apresentado na Figura 1. Essa figura mostra o número dos trabalhos em que os pesquisadores de cada grupo são citados e suas interseções.

Há 9 trabalhos que não citam nenhum autor desses grupos (1, 6, 10, 11, 12, 21, 28, 30 e 35). Analisando esses documentos através da Tabela 1, observa-se que apresentam poucas citações, abaixo da mediana (11). O único que apresenta um valor pouco acima, o artigo 6, trata de um tema bem específico. Os demais 26 trabalhos recebem a citação de pelo menos um autor do grupo 1, variando de 1 a 9 autores desse grupo citados por artigo. Todos os trabalhos que citam autores do grupo 2 ou 3, também citam os autores do grupo 1, corroborando sua importância nesse conjunto de trabalhos.

Figura 1: Diagrama de Venn indicando os trabalhos relacionados a cada um dos grupos de pesquisadores



Fonte: Construção própria

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da obra científica de Oswaldo Cruz publicada na *Opera Omnia* foi feita análise de citação baseada em dois parâmetros. Foi utilizada a análise tradicional, baseada no número de trabalhos em que um autor é citado (NT) e foi proposto um novo parâmetro, que considera o número de vezes em que cada autor é citado em cada documento (N).

Um novo indicador, composto pelo produto entre o número de trabalho (NT) e o número de citações (N) mostrou-se importante na análise por trazer outros nomes citados, não identificados pela métrica tradicional, aqui apresentados como Grupo 2.

A combinação entre os dois critérios revelou que há um conjunto de citados que compõe uma grupo diferenciado na elite (Grupo 1), pois além de alto número de trabalhos citados, seus nomes estão presentes várias vezes em um mesmo documento. Essa análise também mostrou que um grupo de autores (Grupo 3) que é considerada elite pela contagem tradicional do número de trabalhos que o citam, não possui grande relevância, uma vez que apesar de citados em 4 trabalhos, são poucas vezes mencionados por documento.

A análise sobre quais artigos citam os três grupos principais de autores mostrou que todos os trabalhos que citam pesquisadores do Grupo 1 também citam dos Grupos 2 e 3, corroborando a importância desse Grupo 1 de citados em relação aos demais.

A metodologia adotada exigiu a leitura de cada artigo, visto que não havia índices nem listas de referências, dada a época das obras. No entanto, esse método pode ser aplicado em estudos de citações em documentos mais recentes. Como as bases de dados dos artigos

atualmente contém as referências citadas, é possível a criação de instrumentos que permitam a identificação automatizada das citações ao longo do texto completo, abrindo uma nova frente de pesquisa para as análises de citação.

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) pelo financiamento para o desenvolvimento dessa pesquisa.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, L. Bibliometria e arqueologia do saber de Michel Foucault: traços de identidade teórico-metodológica. **Ciência da Informação** [online], v. 27, n. 3, p. 00-00, 1998.

BOCHNER, R.; PINHEIRO, L. V. R. Processo de comunicação científica de Vital Brazil e padrões de citação na área da saúde no final do século XIX e início do século XX. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 13., 2012, Rio de Janeiro, **Anais...** Rio de Janeiro: IBICT, 2012. Disponível em: <http://enancib.ibict.br/index.php/enancib/xii/enancib/paper/viewFile/3972/3095>. Acesso em: 21 jul. 2015.

BORNMANN, H.; DANIEL, H-D. What do citation counts measure? A review of studies on citing behavior. **Journal of Documentation**, v. 64, n. 1, p. 45-80, 2008.

BRAMBILLA, S. D. S.; VANZ, S. A. S.; STUMPF, I. R. C. Mapeamento de um artigo produzido na UFRGS: razões das citações recebidas. **Encontros Bibli: Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, n. esp., 1º sem., p. 195-208, 2006.

BRITTO, N. **Oswaldo Cruz: a construção de um mito na Ciência brasileira**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1995. 110 p.

BUSTAMANTE, Emilia (Org.). **Oswaldo Gonçalves Cruz. Opera Omnia**. Bibliografia. Rio de Janeiro: Imprensa Brasileira Ltda., 1972, 747p.

CARVALHO, M. M. Análises bibliométricas da literatura de química no Brasil. **Ciência da Informação**, v. 4, n. 2, p. 119-141, 1975.

COURA, J. R. Oswaldo Gonçalves Cruz: 5.8.1872-11.2.1917. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 89, n. 1, p. i-vi, 1994.

CHAGAS, C. R. J. Traços de Oswaldo Cruz. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 15, n. 1, p. 5-57, 1922.

FERNANDES, T. M. **Vacina ntivariólica: ciência, técnica e o poder dos homens (1808-1920)**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 1999. 104 p.

FRAGA, C. **Vida e obra de Oswaldo Cruz**. Rio de Janeiro: José Olympio Editora, 1972. 208

p.

GARFIELD, E. Can citation indexing be automated? **Essays of an Information Scientist**, v. 1, p. 84-90, 1962.

GROSS, P. L. K.; GROSS, E. M. College libraries and chemical education. **Science**, v. 66, n. 1713, p. 385-389, 1927.

LIMA, N. T.; MARCHAND, M.-H. (Org.). **Louis Pasteur & Oswaldo Cruz**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2005. 340 p.

MEADOWS, Arthur Jack. **A comunicação científica**. Brasília, DF: Briquet de Lemos/Livros, 1999, 268p.

PARAENSE, W. L. Oswaldo Cruz, pesquisador. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 5, n. 4, p. 451-460, out./dez. 1989.

PEREIRA NETO André de Faria (Org.). **Vital Brazil: obra científica completa**. Niterói: Instituto Vital Brazil, 2002. 1184 p.

PRICE, D. J. S. **O desenvolvimento da ciência**. Rio de Janeiro: LTC, 1976.

PRIMO, A; STUMPF, I; CONSONI, G.; SILVEIRA, S. C. Análise de citações dos trabalhos da Compós 2008. **Revista da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Comunicação** | E-compós, v. 11, n. 3, set./dez. 2008.

SCILJAR, M.. **Oswaldo Cruz & Carlos Chagas – o nascimento da Ciência no Brasil**. São Paulo: Odysseus Editora, 2002. 157 p.

SILVEIRA, M. A. A.; BAZI, R. E. R. As referências nos estudos de citação: algumas questões para discussão. **DataGramaZero** - Revista de Ciência da Informação, v. 10, n. 4, ago. 2009, artigo 04. Disponível em: http://www.dgz.org.br/ago09/Art_04.htm.

STEPAN, N. **Gênese e evolução da ciência Brasileira**. Rio de Janeiro: Artenova / Fundação Oswaldo Cruz, 1976.188p.

TUKEY, J. W. **Exploratory data analysis**. Addison-Wesley Publishing Company, 1977, 688 p.