

Distribuição da Literatura Geológica Brasileira: Estudo Bibliométrico

Laura Maia de Figueiredo

Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação
Escola de Biblioteconomia e Documentação da
FEFIEG

SINOPSE

Bibliometria — conjunto de leis que muito contribuíram para estabelecer as bases teóricas da Ciência, da Informação — designa o tratamento quantitativo das propriedades e do comportamento da informação registrada. Entre estas leis, que constituem manifestações específicas e correlatas do fator Relevância, estão as que se referem ao estudo da dispersão da literatura, tais como as de Bradford e Zipf, utilizadas no presente estudo para demonstrar a distribuição da literatura geológica brasileira, baseado na *Bibliografia e Índice da Geologia no Brasil, 1960-1985* (BIGB).

Considerando as relações entre a Ciência propriamente dita e a respectiva literatura, é preciso ressaltar que no Brasil, apesar dos estudos pioneiros do século 18, as bases educacionais e a regulamentação da profissão de geólogo só foram fixadas a partir de 1957, por influência da Campanha de Formação de Geólogos — CAGE.

A divulgação dos estudos e pesquisas é dificultada pela precariedade de publicações especializadas adequadas, bem como pela dificuldade de controle da literatura existente.

A BIGB é a única bibliografia brasileira sobre o assunto, apresentando um arranjo pouco prático, e um critério de inclusão subjetivo, que ultrapassa a área que deveria abranger.

O método utilizado objetivou solucionar os problemas causados pelo arranjo, tendo sido incluídos apenas os trabalhos publicados em seriados.

A análise da literatura, incluindo 1836 trabalhos e 285 seriados, feita através de tabelas e gráficos,

Dissertação apresentada ao Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação/Universidade Federal do Rio de Janeiro para obtenção do grau de Mestre em Biblioteconomia e Documentação, em 20-12-1972.

Orientador: Professor Dr. Tefko Saracevic, Case Western Reserve University, Cleveland, Ohio

evidenciou uma distribuição tipo Zipf, levando, entre outras, às seguintes conclusões: a Geologia, no Brasil, é um campo em latente desenvolvimento; não há um conjunto de seriados constituindo um núcleo expressivo, nem dispersão da literatura — mas um esforço pouco rentável quanto à inclusão, na BIGB, de seriados de baixa, produção e de seriados estrangeiros já incluídos em outras bibliografias. A criação de um banco de periódicos é sugerida, como solução à parte dos problemas demonstrados.

0 - INTRODUÇÃO

Entre as teorias que muito contribuíram para estabelecer as bases teóricas da Ciência da Informação, encontra-se a Bibliometria, termo consagrado por Alan Pritchard, em 1969, para designar o tratamento quantitativo das propriedades e do comportamento da informação registrada.

Os estudos bibliométricos fornecem subsídios básicos de pesquisa, numa tentativa de controle da explosão da informação. Na realidade, nenhuma teoria ou lei é capaz de controlar o crescimento desordenado e descontrolado da produção bibliográfica — a "publish-or-perish" corrente que ultrapassou as fronteiras americanas; mas as leis e teorias, incluindo as bibliométricas, capacitaram os cientistas da informação a entender e a analisar a literatura científica em diferentes aspectos.

A partir de 1960, especialmente nos últimos cinco anos, foram publicados vários estudos referentes a manifestações específicas e aplicações de determinadas leis empíricas; estes estudos, reunidos sob o termo Bibliometria incluem, entre outros: —frequência da utilização de diferentes periódicos de um acervo (Urquhart, 1959) —distribuição de palavras de um texto, de acordo

com respectivas freqüências e subseqüente generalização referente à distribuição de elementos listados e ordenados por séries (ranked) de maneira decrescente (Zipf, 1949)

— dispersão de artigos sobre determinado assunto, nas publicações seriadas (Bradford, 1934)

Saracevic, em 1970, apresentou um trabalho ressaltando que algumas dessas leis empíricas constituem, na realidade, manifestações específicas e correlatas do fator relevância (relevance-related distribution). Relevância — a medida de contato efetivo entre a fonte e o destinatário — é uma das propriedades mais importantes dos trabalhos científicos.

As leis mencionadas acima tem diferentes aplicações, como exemplo, a Lei de Bradford — que pode ser aplicada à utilização de periódicos numa biblioteca, bem como à dispersão de artigos em periódicos, com a finalidade de orientar a aquisição, considerada como processo de adquirir itens relevantes, e assim, por meio de seleção, compor acervos para atender às necessidades reais.

Apesar dos estudos de dispersão da literatura especializada terem sido publicados em diferentes países, o trabalho de Bradford, neste sentido, é quase ignorado no Brasil.

O mesmo ocorre com outras leis de distribuição já observadas; como exemplo, a freqüência de palavras de um texto, i.e., a Lei de Zipf e sua generalização.

A Lei de Bradford, publicada em 1934 e alterada em 1948 (Fairthorne) é expressa nos seguintes termos:

"Se periódicos científicos forem ordenados em ordem de produção decrescente de artigos, pertinentes a um determinado assunto, estes periódicos poderão ser divididos em um núcleo mais estreitamente devotado a este assunto e em vários grupos ou zonas contendo o mesmo número de artigos que o núcleo, enquanto que o número de periódicos existentes no núcleo e nas zonas sucessivas será da ordem de $1:n:n^2\dots$ ".

Bradford considerou a primeira zona derivada desta distribuição como núcleo de periódicos especificamente devotados a um determinado assunto. Estes periódicos constituem os mais significativos para o assunto estudado. Este núcleo não é constituído necessariamente de um único periódico mais produtivo, mas pode conter dois ou mais periódicos, dependendo do grau de dispersão da literatura estudada.

Bradford ordenou os periódicos em ordem decrescente de produção e o gráfico, obtido pelos pontos de encontro dos logaritmos do total cumulativo de publicações *versus* os totais cumulativos de trabalhos correspondentes $R(n)$, ilustrou sua lei de dispersão.

Estudos posteriores desta Lei forneceram explicações sobre a variação do gráfico — i.e., uma linha

curva no final, uma linha totalmente curva etc. Foi ainda descoberto que as aplicações desta Lei podem ser derivadas para diversos tipos de publicações e finalidades; foram também observadas algumas limitações, sendo a mais importante a que; estabelece que o núcleo mínimo deverá ser maior que a metade do número de periódicos existentes na última zona.

A chamada primeira Lei de Zipf, aplicada inicialmente ao campo da Lingüística, baseia-se em uma observação de Estoup, em 1916, e popularizada por Zipf em 1949 {Booth}. Esta lei é baseada na relação empírica existente entre a ordem (rank) r de uma palavra, em ordem de freqüência decrescente e sua freqüência f de incidência em determinado texto "bastante extenso" (long stretch of text). Esta distribuição, aplicável a uma variedade de idiomas e textos, pode ser assim expressa: "O número de incidência de diferentes palavras em um texto é contado, as palavras ordenadas numa tabela, de tal forma que a primeira palavra seja a mais freqüente, a segunda palavra a segunda mais freqüente e assim por diante. A posição de qualquer palavra nesta tabela é chamada ordem {rank} r e o número de vezes que esta palavra aparece é chamado de freqüência f , de tal forma que $rf = c$, onde c é uma constante para qualquer texto considerado".

Zipf explicou sua lei evocando o princípio do menor esforço, i.e., a tendência humana de obter o máximo com o menor esforço.

Após 1960, vários estudos provaram a equivalência das Leis de Bradford e de Zipf.

O presente estudo, baseado na *Bibliografia e Índice da Geologia no Brasil, 1960-1965* (BIGB), tem a finalidade de mostrar a distribuição da literatura geológica brasileira publicada em seriados — i.e., publicações editadas por tempo indeterminado, em partes sucessivas e cronologicamente, tais como periódicos e séries monográficas.

Foi incluído um breve histórico sobre o desenvolvimento da Geologia no Brasil, com ênfase ao ensino, com a finalidade de estabelecer as relações entre a ciência em si e a respectiva literatura, permitindo maior clareza na explanação de algumas conclusões apresentadas; foi incluído também o histórico da BIGB.

Os dados obtidos foram analisados de maneira a estabelecer um padrão de comportamento, explicado através de irmã lei tipo distribuição hiperbólica. Os estudos bibliométricos divulgados como artigos de periódicos, cartas, comunicações, notas documentárias etc., mais relevantes para este trabalho, foram selecionados entre toda a literatura consultada, e estão mencionados no indicativo 6 — Citações bibliográficas.

Agradecimentos especiais devem ser apresentados ao Professor Dr. Tefko Saracevic, por sua orien-

tação positiva e vibrante; à Professora Hagar Espanha Gomes, Presidente do IBBD, por seu apoio e encorajamento entusiastas; aos Doutores Othon Henry Leonardos e John Milne Albuquerque Forman, pelos úteis esclarecimentos sobre o desenvolvimento da Geologia no Brasil: a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização do presente trabalho.

1 - BREVE HISTÓRICO DA GEOLOGIA NO BRASIL

A Geologia, como ciência, é muito mais recente que as outras ciências básicas. Criada pela necessidade da exploração de veios e minerais, desenvolveu-se como consequência natural das técnicas aplicadas pelos suecos e saxões à Mineralogia. Até meados do século passado, 3/4 da literatura considerada geológica referia-se, na realidade, à Cristalografia.

Quando D. João VI veio para o Brasil, em 1808, trouxe o precioso acervo da coleção mineralógica de Papst Von Ohain, considerado importante, e que deu origem ao "Gabinete Mineralógico-Geognóstico". Este núcleo, paulatinamente aumentado, representou grande contribuição aos interesses já existentes pelo estudo do solo brasileiro rico em ouro, ferro, diamante, pedras semi-preciosas, chumbo, etc., extraídos empiricamente desde o século 16.

O estudo da Geologia no Brasil muito deve a vários cientistas estrangeiros; no entanto, os primeiros trabalhos científicos nesta área foram realizados pelos irmãos José Bonifácio de Andrada e Silva — considerado o primeiro geólogo da América — e Martim Francisco Ribeiro de Andrada, desenvolveram eles, a partir de 1790, uma série de trabalhos iniciada com o estudo dos diamantes no Brasil, publicado em 1792 pela Sociedade de História Natural de Paris. Desta forma, o fim do século 18 foi o marco inicial da literatura geológica brasileira.

A produção bibliográfica está estreitamente ligada com a formação profissional; a primeira escola a proporcionar formação em Geologia foi a Escola Central — atual Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro — criada a 25 de abril de 1824 por Decreto Imperial. De 1876 a 1889, ali formou-se um pequeno grupo de especialistas em Engenharia de Minas. No entanto, a primeira escola devotada principalmente à formação em Engenharia de Minas, criada em 1876, foi a Escola de Minas de Ouro Preto — atual Faculdade Federal de Minas e Metalurgia da Universidade Federal de Ouro Preto — orientada naquela época pelo eminente geólogo francês Henri Gorceix. Após estas duas escolas, consideradas pioneiras, diversos outros cursos foram criados.

Entretanto, somente a partir de 1957, o Governo Brasileiro, influenciado pela Campanha de Formação de Geólogos (CAGE) tomou medidas adequadas para fixar as bases educacionais e a regulamentação da profissão de geólogo, criando cursos nas Universidades do Rio Grande do Sul, de Pernambuco, reformulando o de Ouro Preto e auxiliando o de São Paulo; em 1958 criou um curso no Rio de Janeiro. Ainda em 1958, foi criado o curso da Bahia, pela própria Universidade. Em 1964 e 1965, foram criados, também, pelas respectivas Universidades os cursos do Pará e de Brasília. Criada pelo Decreto 40.783, de 18 de janeiro de 1957, retificado em 27 de fevereiro do mesmo ano, a CAGE tinha como objetivo "assegurar a existência de pessoal especializado em Geologia, em qualidade e quantidade suficientes às necessidades nacionais, nos empreendimentos públicos ou privados". Entre as suas atribuições figuravam: estudar as necessidades de recursos humanos, em âmbito nacional; estimular a criação e regulamentação de cursos de formação de geólogos; fomentar a expansão dos estudos de Geologia em geral, colaborando, para tanto, com programas correlatos, desenvolvidos por órgãos oficiais ou particulares. Desta forma, no período 1957-1958, iniciaram-se seis dos 11 cursos de Geologia existentes no momento no País.

A Lei 4.618, de 15 de abril de 1965, que incorporou os cursos da CAGE às Universidades Federais específicas, no Art. 13, que "após a transferência completa dos cursos de formação de geólogos às Universidades, o Ministério da Educação e Cultura promoveria a extinção da Campanha de Formação de Geólogos (CAGE)".

Atualmente, a formação de geólogos está a cargo de várias organizações educacionais e de pesquisa, localizadas em diferentes Estados do Brasil.

Os resultados das pesquisas e estudos desenvolvidos são divulgados através de publicações nacionais e estrangeiras. No Brasil, a divulgação necessária é dificultada pela deficiência de publicações especializadas nesta área, pela periodicidade irregular das poucas existentes, bem como pela distribuição inadequada.

Com a finalidade de sanar, parcialmente, estes problemas, o Conselho Nacional de Pesquisas e a Sociedade Brasileira de Geologia firmaram um acordo, visando à publicação da *Revista Brasileira de Geociências*, iniciada em 1971, com recursos financeiros daquele Conselho.

Embora o termo "Geociências", recentemente introduzido nos nomes de diferentes instituições de ensino e pesquisa, designe o conjunto de ciências, técnicas, métodos etc. que formam a Ciência que estuda a terra, incluindo Geologia, Geografia, Meteorologia e Astronomia, os comentários acima são restritos à Geologia.

2 - BIBLIOGRAFIA E ÍNDICE DA GEOLOGIA NO BRASIL, 1960-1965

Esta bibliografia, compilada por Dolores Iglesias e Maria de Lourdes Meneghezzi, iniciou-se em 1943, cobrindo o período de 1641-1940, como continuação aos levantamentos de John Casper Branner — *A Bibliography of the Geology, Mineralogy and Paleontology of Brazil*, de Miguel Arrojado Lisboa — *Bibliografia Mineral e Biológica do Brasil* e de Alpeu Diniz Gonsalves — *Bibliographia da Geologia, Mineralogia e Paleontologia do Brasil*. Publicada pela Divisão de Geologia e Mineralogia do Departamento Nacional da Produção Mineral, Ministério das Minas e Energia, a bibliografia tem arranjo alfabético de autores; dois ou mais trabalhos de um mesmo autor são numerados consecutivamente de 1 a n, recomeçando a numeração para cada conjunto de dois ou mais trabalhos de cada autor. Todos os autores — principais ou colaboradores — têm entradas individuais na bibliografia, acompanhados dos respectivos trabalhos, ocasionando, portanto, múltiplas entradas de um só trabalho, índice geográfico e de assuntos completa o arranjo, bem como uma lista das publicações seriadas com respectivas abreviaturas. A bibliografia inclui trabalhos de tal maneira que o assunto não é só Geologia, mas também parte da Tecnologia e da Engenharia, de pesquisa de mercado para subprodutos industrializados tais como cimento, ferro etc.

Até a presente data, foram publicados 10 fascículos: 1641-1940; 1941-1942; 1943-1944; 1945-1950; 1951-1955; 1956-1957; 1958-1959; 1960-1961; 1962-1963; 1964-1965; e um volume acumulado para o período de 1951-1960.

3 - MÉTODO

Com a finalidade de solucionar as dificuldades causadas pelo arranjo da bibliografia, assim como pelo critério de inclusão do material, e dessa maneira obter o número correto de autores e trabalhos, o seguinte método foi adotado visando a aplicação da Lei de Bradford:

- publicações seriadas foram devidamente identificadas e listadas alfabeticamente (brasileiras e estrangeiras, separadamente);
- trabalhos com mais de um autor tiveram as entradas do segundo, terceiro etc. autor eliminadas na bibliografia, a fim de evitar inclusões duplas ou triplas;
- foram somados, separadamente, cada conjunto de trabalhos (A), de autores (a) e de seriados (J), a fim de se obterem os respectivos totais;
- seriados foram divididos em três grupos distintos e listados em ordem decrescente de produção, em três tabelas separadas: a primeira para todos os seriados (Tabela 1), a segunda para

seriados brasileiros (Tabela 2) e a terceira para os estrangeiros (Tabela 3);

e) os dados necessários para os gráficos referentes a cada tabela foram calculados: produção total de trabalhos por seriado (produção total J.A); número cumulativo de publicações ($\sum J$); número cumulativo do total de trabalhos em seriados ($\sum J.A$); logaritmo natural do número cumulativo de seriados ($\sum J$);

f) tentativas foram, então, feitas a fim de se conseguirem as zonas máximas de divisão (maximal divisions) para o grupo de total de seriados; entre as três tabelas obtidas (1A), a terceira (1Ac) foi escolhida, por apresentar a melhor distribuição, de acordo com a Lei. As zonas máximas para seriados brasileiros e estrangeiros também foram obtidas (Tabelas 2A e 3A);

g) estas Tabelas A mostram o número máximo de zonas, número de trabalhos na respectiva zona, e o número de seriados que produziu os trabalhos. O multiplicador de Bradford, a variável discreta encontrada em distribuições hiperbólicas, foi obtido através da divisão do número de publicações existentes na segunda zona pelo número de publicações na primeira zona, e assim por diante; a média do multiplicador de Bradford foi arredondada por motivos práticos;

h) foram, então, elaborados os gráficos correspondentes à distribuição da literatura nos três conjuntos de periódicos: a linha foi obtida pelos pontos de encontro do número total de trabalhos com o logaritmo do número cumulativo de seriados. Com a finalidade de melhor explicar os resultados, as zonas máximas correspondentes foram também assinaladas nos respectivos gráficos (1, 2 e 3);

i) os gráficos foram analisados juntamente com as tabelas correspondentes, visando à obtenção de um padrão de comportamento para distribuição da literatura.

Considerando que a Lei de Bradford foi especificamente idealizada para estudos de dispersão da literatura, a investigação preliminar foi dirigida no sentido da aplicação da referida Lei. No entanto, após obtenção das tabelas, gráficos e zonas máximas, de acordo com a metodologia acima, foi observado que o comportamento da literatura desviava-se dos padrões estabelecidos por Bradford, conformando-se aos parâmetros estabelecidos por Zipf. Embora de diferentes origens, estas duas leis têm sido combinadas para explicar determinados padrões de distribuição.

As publicações seriadas foram ordenadas em ordem de produção decrescente e a constante C para a fórmula *ordem x frequência (rank x frequency)* foi derivada para verificar sua conformidade com a Lei de Zipf. A ordem (R) 1 representa o conjunto de seriados mais produtivos, com respectivo número individual de trabalhos (frequência F); a ordem 37 representa o conjunto de periódicos de

DISTRIBUIÇÃO DA LITERATURA GEOLÓGICA BRASILEIRA

menor produção, com respectivo número individual de trabalhos. Os resultados foram então comparados com os da Tabela IAc (Tabela 4).

4 - RESULTADOS

A distribuição da literatura nos respectivos conjuntos de publicações seriadas é mostrada na Tabela 1, onde estes seriados estão ordenados em produção decrescente.

Desta forma, o seriado 1 é o que produziu o maior número de trabalhos; o seriado 2 é o que produziu o segundo maior número de trabalhos, e assim por diante, até os últimos seriados que produziram o menor número de trabalhos.

A soma cumulativa de trabalhos pode ser expressa da seguinte maneira:

R (1) é o número de trabalhos produzidos pelo seriado 1;

R (2) é o número total de trabalhos produzidos pelos seriados 1 e 2;

R (3) representa a produção total dos seriados 1, 2 e 3 e R(n) representa o número total de trabalhos produzidos pelos seriados ordenados de 1 até n, inclusive.

As zonas de divisão máximas (maximal divisions) das publicações seriadas encontram-se na Tabela I A.

As características numéricas da análise são:

Trabalhos	1836 A
Autores	896 a
Publicações seriadas	285 J
Maior número de trabalhos em um periódico	267 (ver Tabela 1)
Publicações seriadas com um trabalho	134 (ver Tabela 1)
Trabalhos sem autoria	90
Trabalhos por autor	≈ 1.9

Foram listados 285 seriados — 139 brasileiros e 146 estrangeiros (Tabelas 2 e 3) — o que significa que aproximadamente 51% dos seriados são estrangeiros, tendo sido obtidos 385 trabalhos destes últimos e 1451 dos primeiros.

Os periódicos arrolados abaixo produziram mais de 37 trabalhos cada um (2% do total) no período analisado. Esta estimativa foi obtida considerando-se a produção média de 6 trabalhos por ano, para cada seriado. São eles, em ordem decrescente de produção:

MINERAÇÃO E METALURGIA. Rio de Janeiro

BOLETIM. Divisão de Fomento da Produção Mineral. Rio de Janeiro

AVULSO. Divisão de Geologia e Mineralogia. Rio de Janeiro

BOLETIM DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOLOGIA. São Paulo

ANAIŞ DA ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. Rio de Janeiro

CIÊNCIA E CULTURA. São Paulo, Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência

JORNAL DE MINERALOGIA. Recife

BOLETIM TÉCNICO DA PETROBRÁS. Rio de Janeiro

SICEG; publicação da Sociedade de Intercâmbio Cultural e Estudos Geológicos. Ouro Preto

U.S. GEOLOGICAL SURVEY. Professional Paper

O Gráfico 1 comprova que os parâmetros de distribuição desviam-se da Lei de Bradford para se enquadrarem nos moldes da Lei de Zipf.

5 - CONCLUSÕES

A distribuição da literatura geológica baseada na BIGB, 1960-1965, não concorda com a Lei de Bradford mas apresenta distribuição tipicamente Zipf, não comportando sequer a restrição Bradfordiana — o que significa que não há um núcleo representativo de seriados.

Na realidade, a Tabela 4 é uma ilustração patente do princípio do menor esforço: considerando-se a ordenação dos seriados e a comparação das Tabelas IAc e 4, pode-se observar que as zonas 3, 4 e 5 (nas quais o multiplicador de Bradford está mais perto da média) concentram 42% da literatura e apenas 13% de seriados.

Este comportamento pode ser explicado pela ocorrência concomitante de três fatores:

a) A bibliografia, como foi demonstrado no indicativo 2, inclui assuntos que ultrapassam o campo da Geologia propriamente dito;

b) não há núcleo de periódicos especializados; de acordo com o indicativo 4, dos seriados que produziram maior número de trabalhos (10 seriados correspondentes, a grosso modo, às 3 primeiras zonas máximas) apenas 4 são especificamente dedicados ao assunto;

c) segundo o estudo do desenvolvimento da Geologia no Brasil — indicativo 1 e também conforme a opinião dos dois eminentes geólogos consultados, o campo da Geologia, em nosso País, está em latente desenvolvimento. A produção literária, o fluxo da informação escrita e o controle bibliográfico não estão ainda sistematizados e unificados, formando um todo coerente.

A análise mostrada nas Tabelas 1 e IAc, referentes à distribuição dos trabalhos nos diferentes periódicos, pode ser sintetizada da seguinte forma:

TRABALHOS		SERIADOS		ZONAS NA TABELA 1Ac
%	n.	%	n.	
59	1081	8	23	1,2,3,4
27	506	26	74	5,6
14	249	66	188	7
100	1836	100	285	

Aproximadamente 86% da literatura estão distribuídos em 97% dos seriados, o que significa que 14% da literatura estão literalmente dispersos em 188 seriados. Destes 188, 54 produziram dois trabalhos cada e 134, apenas um.

Comparando as Tabelas de distribuição dos periódicos brasileiros e estrangeiros nota-se que 88 (≈ 65%) dos 134 periódicos que produziram apenas um trabalho são estrangeiros e apenas 46 (≈ 35%) são brasileiros.

Considerando que estes 88 seriados estrangeiros são indexados por outras bibliografias estrangeiras, podendo, portanto, serem recuperados, tem-se um total de 46 seriados brasileiros (≈ 16%) sendo regularmente analisados em função de um único trabalho apresentado.

Já foi demonstrado por Goffman e Morris que a reunião da literatura mais dispersa (no caso 14%) custa mais do que a reunião da literatura concentrada no maior número de publicações seriadas (no caso 86%) — e, na presente investigação, estes custos são muito mais elevados porque significam a indexação de uma literatura já indexada acrescentados do tremendo esforço de reunir e analisar 46 periódicos brasileiros para só obter 16% da literatura total.

Vários especialistas consideram pouco rentável o custo da reunião dos últimos 25% da literatura dispersa, em relação a outros custos envolvidos; pode-se, portanto, deduzir que o esforço para reunir a referida parcela de 16% da literatura brasileira é de baixa rentabilidade, quantitativamente falando, tão pouco rentável quanto o esforço dispendido para reunir 307 dos seriados estrangeiros já constantes de outras fontes similares, duplicando serviços já existentes.

A fim de evitar duplicação de serviços, considerada tão inútil quanto dispendiosa, o U.S. Geological Survey interrompeu, desde janeiro de 1972, a publicação *Abstracts of North American Geology* e o *Geophysical Abstracts*; igualmente, interrompeu a *Bibliography of North American Geology*, após o volume referente a 1970, tendo em vista que o American Geological Institute e a Geological Society of America começaram serviços bibliográficos análogos para as ciências da terra, não somente para a América do Norte, mas para o mundo inteiro.

O American Geological Institute utiliza um sistema para armazenagem e recuperação de informações chamado GEO-REF contendo mais de 100.000 re-

ferências bibliográficas posteriores a 1965, em âmbito internacional relativas a Geociências.¹

O valor prático desta investigação e de outras similares, é a contribuição que trazem, entre outras, para o controle bibliográfico e para a política de aquisição. Elas possibilitam a manutenção das coleções bibliográficas de forma ordenada e viável, fornecendo aos usuários o material mais relevante e distribuindo o orçamento conforme uma lista de interesses prioritários.

Idêntica investigação foi realizada pela autora no campo da Física, com base na *Bibliografia Brasileira de Física*, 1988-1969, do IBBD, tendo sido idênticos os resultados obtidos. O referido trabalho foi elaborado na disciplina "Information Retrieval" do Curso de Mestrado.

Outros estudos da literatura brasileira tornam-se necessários, especialmente no campo das ciências básicas, com a finalidade de verificar se a distribuição das literaturas de Geologia e Física são exceções à regra ou se refletem padrão generalizado, já observado por E. Estevens, conforme relato de Leimkuhler: "a dispersão é pequena nas ciências puras, grande na tecnologia e maior nas humanidades".

Em qualquer caso, os resultados obtidos tomam necessária uma mudança radical no controle da literatura geológica brasileira para fins de indexação e outros propósitos.

A reunião de pequeno percentual de literatura disperso em um grande número de publicações seriadas exige tempo e esforço consideráveis e, é como já foi enfatizado, pouco rentável. Se este esforço fosse orientado para outros aspectos do controle bibliográfico, poderíamos, talvez, almejar uma solução para um de nossos maiores problemas — o grande atraso existente nas publicações bibliográficas periódicas; poderíamos, talvez, obter publicações mais regulares e freqüentes e finalmente, poderíamos certamente traçar planos para estabelecer a política ideal para controle de nossa literatura.

A solução proposta, na maioria dos estudos de dispersão, é o abandono total da análise sistemática de periódicos de baixa produção (1 trabalho). No entanto, sem levar a solução a este extremo, poder-se-ia criar, a exemplo do que vem sendo feito pelo Associated Colleges of the Midwest (Howell) um banco de periódicos. Este banco reuniria, no caso específico da Geologia, os periódicos de baixa produção, e desta forma, colocaria a informação ao alcance do usuário que por ela se interessasse. Assim, diferentes instituições brasileiras interessadas em informação geológica dispormam, cada uma, de uma coleção significativa de periódicos inde-

¹ *Bibliographie, Documentation, Terminologie* 12(4): 210, 1972.

xados na BIGB e, em conjunto, através do Banco de Periódicos, poderiam ter acesso a literatura altamente dispersa que pelos motivos já expostos, não seria sistematicamente indexada.

6 - CITAÇÕES BIBLIOGRÁFICAS

- BOOTH, A. D. — A "law" of occurrences for words of low frequency. *Information and Control*, 10(4): 386-93, 1967.
- BRADFORD, S. C. — Documentation. London, Crosby Lockwood, 1953. 200 p.
- BROOKES, B. C. — Bradford's law and the bibliography of science. *Nature*, 224(5223): 953-6, December 6, 1969.
- BROOKES, B. C. — The complete Bradford-Zipf "Bibliograph". *Journal of Documentation*, 25(1): 58-60, March 1969, Documentation Notes.
- BROOKES, B. C. — The derivation and application of the Bradford-Zipf distribution. *Journal of Documentation*, 24 (4): 247-65, December 1968."
- BUCKLAND, M. K. & HINDLE, A. — Library Zipf. *Journal of Documentation*, 25(1):52-7, 1969. Documentation Notes.
- COLE, P. F. — A new look at reference scattering. *Journal of Documentattion*, 18 (2): 58-64, June 1962.
- CRAIG JR, J. E. G. — Characteristics of use of Geology literature. *College & Research Libraries* 30 (3): 230-36, May 1969.
- FAIRTHORNE, R. A. — Empirical hyperbolic distributions (Bradford-Zipf-Mandelbrot) for bibliometric description and prediction. *Journal of Documentation*, 25(4):319-43, December 1969.
- GOFFMAN, W. & MORRIS, T. G. — Bradford's law and library acquisitions. *Nature*, 226 (5249): 922-3, June 6, 1970.
- GOFFMAN, W. & MORRIS, T. G. — Bradford's law applied to the maintenance of library collections. In: SARACEVIC, T., ed. — *Introduction to information science*. New York, Bowker, 1970. p. 200-3.
- GOFFMAN, W. & WARREN, K. S. — Dispersion of papers among journals based on a mathematical analysis of two diverse medical literatures. *Nature*, 221 (5187): 1205-7, March 19, 1969.
- HOWELL, E. — National periodicals bank. *Library Journal*, 97(15):2667-8. 1972.
- HOUSTON, N. & WALL, E. — The distribution of term usage in manipulative indexes. *American Documentation*, 15(2): 105-14, April 1964.
- LEIMKUEHLER, F. F. — The Bradford distribution. *Journal of Documentation*, 23(3): 197-207, September 1967.
- LEONARDOS, O. H. — O ensino da Geologia no Rio de Janeiro de 1811 a 1930. *Engenharia, Mineração e Metalurgia*, 38 (226): 161-4, 1963.
- MENDES, J. C. & PETRI, S. — A investigação geológica no Brasil. In:-----*Geologia do Brasil* Rio de Janeiro, Instituto Nacional do Livro, 1971. cap. 1. p. 1-18. (Enciclopédia Brasileira, Biblioteca Universitária. Geociências. Geologia, 9)

PRITCHARD, A. — Statistical bibliography or bibliometrics? *Journal of Documentation*, 25 (4): 348-9, December 1969.

SARACEVIC, T. — The concept of relevance in information science: a historical review. In:-----*Introduction to information science*. New York, Bowker, 1970. p. 111-51.

SILVA, A. M. M. — *Geologia: estudo e perspectivas de trabalho*. São Paulo, Fundação Carlos Chagas, 1972. 82 p.

WICKERY, B. C. — Bradford's law of scattering. *Journal of Documentation*, 4 (3): 198-203, December 1948.

SYNOPSIS

Bibliometrics - the group of laws that have greatly contributed to build the theoretical foundations of Information Science — indicates the quantitative treatment of the properties and behavior of recorded knowledge. Among these laws, that are specific relevance — related manifestations, are those concerned with studies on the scattering of literature, as Bradford's and Zipf's, applied to the present study of the Brazilian Geológico literature, based on the *Bibliografia e Índice da Geologia no Brasil, 1960-1965 (BIGB)*.

Considering the relationships between Science and literature, it has to be pointed out that in spite of the pioneer studies of the 18th century, the educational bases of Geology as well as the laws establishing the geologist as a professional date from 1957, greatly due to the work developed by the "Campanha de Formação de Geólogos" — CAGE.

The dissemination of researches and studies is greatly- damaged by the shortage and lack of regularity of serials, as well as by the difficulties of literature control.

The BIGB is the only Brazilian index covering the subject; its arrangement is not a practical one, and its subject inclusion criterium is not well defined: documents included deal with several items non-pertinent to the field.

Procedure used had to cope with problems brought up by the index arrangement; only serial publications were included.

The literature analysis, including 1836 papers published in 285 serials was done through the tables and graphs drawn. The literature distribution is a typical Zipf one. Among others, the following conclusions were derived: there is no significant core nucleus of serials, as Geology is a latent developing field in Brazil; a great amount of effort — non-benefit effort — is spent with the gathering of low producing serials as well as with the indexing of already indexed foreign serials. It is suggested the creation of a bank of periodicals.

TABELA 1

DISTRIBUIÇÃO DE TRABALHOS NAS PUBLICAÇÕES SERIADAS

Nº de publicações	Nº de trabalhos produzidos por publicação	Produção total de trabalhos	Nº cumulativo de publicações	Nº cumulativo de trabalhos	Logaritmo de
J	A	J.A	ΣJ	$\Sigma J.A$	ΣJ
1	267	267	1	267	0.0
1	107	107	2	374	0.7
1	63	63	3	437	1
1	58	58	4	495	1.4
1	52	52	5	547	1.6
1	49	49	6	596	1.8
1	46	46	7	642	1.9
1	42	42	8	684	2.1
1	41	41	9	725	2.2
1	37	37	10	762	2.3
1	33	33	11	795	2.4
1	32	32	12	827	2.5
1	30	30	13	857	2.6
1	27	27	14	884	2.6
1	26	26	15	910	2.7
1	25	25	16	935	2.8
1	23	23	17	958	2.8
1	22	22	18	980	2.9
2	42	42	20	1022	3
2	40	40	22	1062	3.1
3	57	57	25	1119	3.2
3	54	54	28	1173	3.3
1	17	17	29	1190	3.4
1	16	16	30	1206	3.4
1	13	13	31	1219	3.4
3	36	36	34	1255	3.5
1	11	11	35	1266	3.5
1	10	10	36	1276	3.6
2	18	18	38	1294	3.6
4	32	32	42	1326	3.7
6	42	42	48	1368	3.9
8	48	48	56	1416	4
17	85	85	73	1501	4.3
14	56	56	87	1557	4.7
17	51	51	104	1608	4.7
47	94	94	151	1702	5.0
134	134	134	285	1836	5.6
		285			1836

DISTRIBUIÇÃO DA LITERATURA GEOLÓGICA BRASILEIRA

TABELA 1
A ZONAS MÁXIMAS DE DIVISÃO DOS SERIADOS

	Zona	Nº de trabalhos	Produzidos por nº de publicações	Multiplicador de Bradford
a	1	374	2	-
	2	351	7	3.5
	3	337	13	1.8
	4	354	34	2.6
	5	420	229	6.7
		1836	285	14.6

Média aprox.
14.6:5 = 2.9

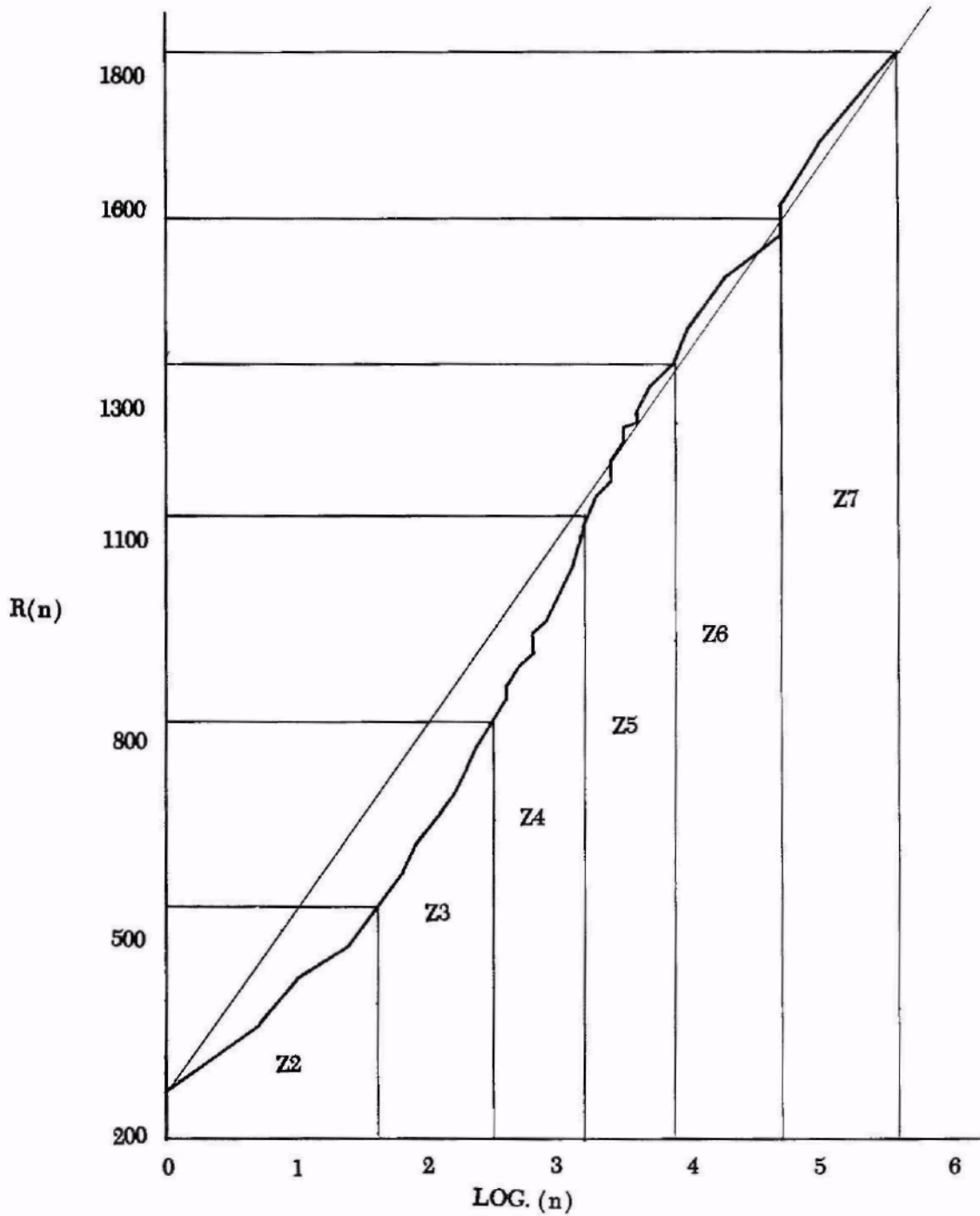
	Zona	Nº de trabalhos	Produzidos por nº de publicações	Multiplicador de Bradford
b	1	374	2	-
	2	351	7	3.5
	3	337	13	1.8
	4	306	26	2.0
	5	240	56	2.1
	6	228	181	3.2
		1836	285	12.6

Média aprox.
12.6:6 = 2.1

	Zona	Nº de trabalhos	Produzidos por nº de publicações	Multiplicador de Bradford
c	1	267	1	-
	2	280	4	4.0
	3	280	7	1.7
	4	254	11	1.5
	5	245	19	1.7
	6	261	55	2.8
	7	249	188	3.4
		1836	285	15.1

Média aprox.
15.1:7 = 2.1

GRÁFICO 1



DISTRIBUIÇÃO DA LITERATURA GEOLÓGICA BRASILEIRA

TABELA 2

DISTRIBUIÇÃO DE TRABALHOS NAS PUBLICAÇÕES SERIADAS BRASILEIRAS

Nº de publicações J	Nº de trabalhos produzidos por publicação A	Produção total de trabalhos J.A	Nº cumulativo de publicações ΣJ	Nº cumulativo de trabalhos $\Sigma J.A$	Logaritmo de ΣJ
1	267	267	1	267	0.0
1	107	107	2	374	0.7
1	63	63	3	437	1
1	58	58	4	495	1.4
1	52	52	5	547	1.6
1	49	49	6	596	1.8
1	46	46	7	642	1.9
1	42	42	8	684	2.1
1	41	41	9	725	2.2
1	33	33	10	758	2.3
1	32	32	11	790	2.4
1	30	30	12	820	2.5
1	27	27	13	847	2.6
1	26	26	14	873	2.6
1	25	25	15	898	2.7
1	23	23	16	921	2.8
1	22	22	17	943	2.8
2	21	42	19	985	2.9
1	20	20	20	1005	3
2	19	38	22	1043	3.1
3	18	54	25	1097	3.2
1	17	17	26	1114	3.2
1	16	16	27	1130	3.3
2	12	24	29	1154	3.4
2	9	18	31	1172	3.4
2	8	16	33	1188	3.5
5	7	35	38	1223	3.6
4	6	24	42	1247	3.9
11	5	55	53	1302	4
8	4	32	61	1334	4.1
7	3	21	68	1335	4.2
25	2	50	93	1405	4.5
46	1	46	139	1451	4.9
139		1451			

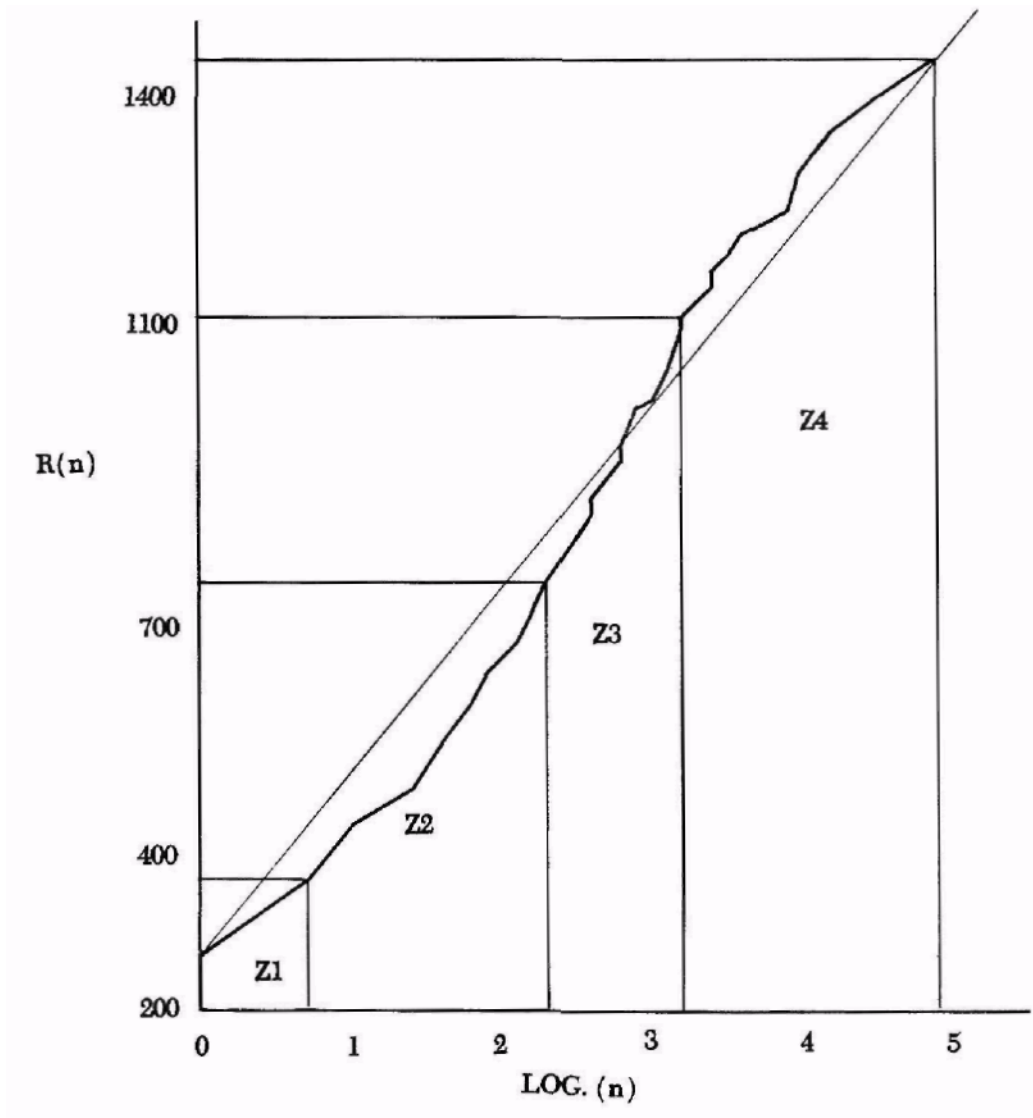
TABELA 2 A

SERIADOS BRASILEIROS - ZONAS MÁXIMAS DE DIVISÃO

Zona	Nº de trabalhos	Produzido por nº de publicações	Multiplicador de Bradford
1	374	2	-
2	384	8	4
3	356	16	2
4	337	113	7
1461		139	13

Média aprox.
13:4 = 3.2

GRÁFICO 2



DISTRIBUIÇÃO DA LITERATURA GEOLÓGICA BRASILEIRA

TABELA 3

DISTRIBUIÇÃO DE TRABALHOS NAS PUBLICAÇÕES SERIADAS ESTRANGEIRAS

Nº de publicações J	Nº de trabalhos produzidos por publicação A	Produção total de trabalhos J.A	Nº cumulativo de publicações $\sum J$	Nº cumulativo de trabalhos $\sum J.A$	Logaritmo de $\sum J.A$
1	37	37	1	37	0.0
1	20	20	2	57	0.7
1	19	19	3	76	1
1	13	13	4	89	1.4
1	12	12	5	101	1.6
1	11	11	6	112	1.8
1	10	10	7	122	1.9
2	8	16	9	138	2.2
1	7	7	10	145	2.3
4	6	24	14	169	2.6
6	5	30	20	199	3
6	4	24	26	223	3.2
10	3	30	36	253	3.6
22	2	44	58	297	3.8
88	1	88	146	385	5
146		385			

TABELA 3 A

SERIADOS ESTRANGEIROS - ZONAS MÁXIMAS DE DIVISÃO

Zona	Nº de trabalhos	Produzido por nº de publicações	Multiplicador de Bradford
1	122	9	-
2	131	29	4.1
3	132	110	3.7
385		146	7.8

Média aprox.
7.8:3= 2.6

GRÁFICO 3

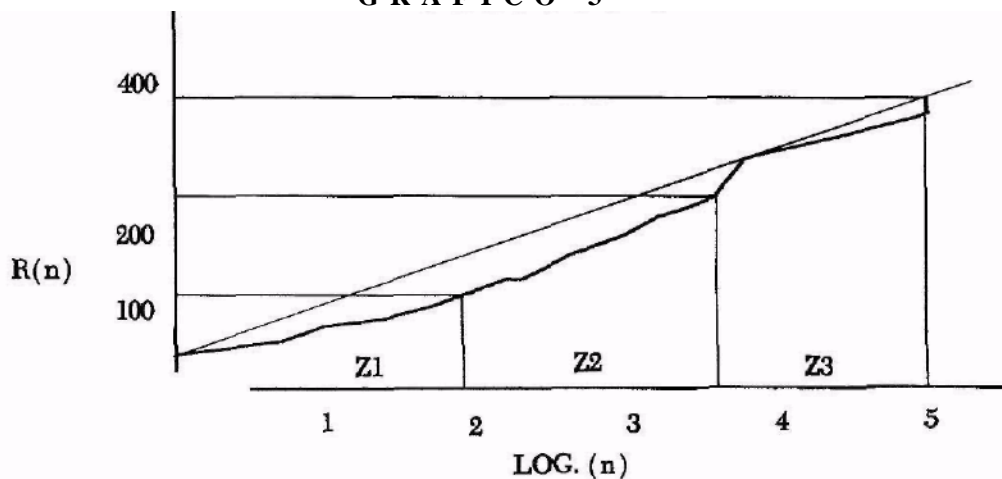


TABELA 4
ORDEM VERSUS FREQUÊNCIA DE SERIADOS

R	x	F	=	C	Zonas máximas de divisão de acordo com a Tabela 1Ac	
						Z1
1		267		267	
2		107		214		
3		63		189		
4		58		232	4 seriados → % 1,4	Z2
5		52		260	280 trabalhos → % 15	
6		49		294	
7		46		322		
8		42		336		
9		41		369		
10		37		370		Z3
11		33		363		
12		32		384		
13		30		390		
14		27		378		
15		26		390		
16		25		400	37 seriados	Z4
17		23		391		
18		22		396	≈ % 13	
19		21		399	779 trabalhos	
20		20		400	≈ % 42	
21		19		399		
22		18		396		Z5
23		17		391		
24		16		384		
25		13		325		
26		12		312		
27		11		297		
28		10		280		
29		9		261		
30		8		240	
31		7		217	55 seriados → % 15,8	
32		6		192		
33		5		165	261 trabalhos → % 14,2	Z6
34		4		136		
35		3		105	
36		2		72	188 seriados → % 63	Z7
37		1		37	249 trabalhos → % 13,5	