



Universidade de Brasília
Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da Informação e
Documentação – FACE
Departamento de Ciência da Informação e Documentação - CID

Lizangler Pedruco de Campos

**Estado da arte dos indicadores de qualidade para
avaliação da publicação científica**

**Brasília-DF
2009**



Universidade de Brasília
Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da Informação e
Documentação – FACE
Departamento de Ciência da Informação e Documentação - CID

Lizangler Pedruco de Campos

**Estado da arte dos indicadores de qualidade para
avaliação da publicação científica**

Monografia apresentada ao Departamento de
Ciência da Informação e Documentação da
Universidade de Brasília, como requisito parcial
para a obtenção do grau de Bacharel em
Biblioteconomia.

**Orientadora: Prof. Dra. Sely Maria de Souza
Costa**

**Brasília-DF
2009**



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UnB)
Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da Informação (FACE)
Departamento de Ciência da Informação e Documentação (CID)

Aluna: **Lizangler Pedruco de Campos**

Monografia: Estado da arte dos indicadores de qualidade para avaliação da publicação científica. Apresentada ao Departamento de Ciência da Informação e Documentação da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Bacharel em Biblioteconomia.

Brasília, 14 de julho de 2009

Aprovada por:

Sely Maria de Souza Costa – Orientadora

Professora do Departamento de Ciência da Informação e Documentação (CID)
PhD em Ciência da Informação (Loughborough University)

Fernando César Lima Leite – Membro
Doutorando em Ciência da Informação

Neide Aparecida Gomes – Membro
Mestre em Ciência da Informação

Dedicatória

Dedico este trabalho principalmente à minha mãe, que está sempre a meu lado, me dando orientação e torcendo por mim. A ela, exemplo que sigo todos os dias da minha vida, e que me dá amor incondicional, sempre. A meu pai, pela confiança. E a meu irmãozinho, por estar a meu lado nos momentos difíceis ou prazerosos. Vocês três são essenciais. Este momento de conquista é também de vocês.

Agradecimentos

A Deus, por me iluminar e acompanhar meus passos no caminho do bem, me abençoar e me proteger todos os dias da minha vida.

A minha família, que está a meu lado, sempre me dando apoio, força e nunca me deixando desistir dos meus sonhos. Mais ainda pelo exemplo de companheirismo, amor e dedicação dados todos os dias.

À professora Sely, exemplo de profissional e espelho do que quero ser desde o primeiro dia de aula, por ser meu guia neste trabalho, mostrando-me erros, acertos e me incentivando a buscar sempre o melhor.

Ao Felipe e amigos, sempre tão carinhosos, pacientes, que tentaram ser compreensivos nos dias em que estive ausente para estudar.

Esta vitória tem um pouquinho de cada um de vocês, e eu agradeço todos os dias por isso.

Epígrafe

“Nunca tenha medo de tentar algo novo. Lembre-se de que um amador solitário construiu a Arca. Um grande grupo de profissionais construiu o Titanic”.

Luís Fernando Veríssimo

RESUMO

O presente trabalho apresenta uma revisão de literatura sobre os seguintes tópicos: comunicação, conhecimento científico, comunicação científica e seus respectivos indicadores de qualidade para avaliação de periódicos. Esses tópicos constituem, na verdade, o referencial teórico construído para nortear a condução do estudo. Esse referencial, portanto, está refletido na própria estruturação do trabalho, como resultado da análise da literatura relevante sobre os temas abordados. Entende-se que esses são os temas que devam ser discutidos quando se fala de indicadores de qualidade dos periódicos, no âmbito da comunicação científica. Configura-se como um trabalho descritivo que, apesar de bastante discutido, é de suma importância sua atualização constante. O estudo foi conduzido por meio de análise da literatura especializada nos tópicos que constituem seu aporte teórico. Como resultado, descreve-se o estado da arte dos indicadores de qualidade para a avaliação da comunicação científica, com ênfase na avaliação dos periódicos científicos. Nesse sentido destacam-se as questões que parecem mais relevantes para o entendimento do tema e para o subsídio das discussões a respeito dele.

Palavras-chave: Comunicação, Conhecimento Científico, Comunicação Científica, Indicadores de Qualidade, Fator de Impacto.

ABSTRACT

This essay presents a literature review on the following topics: communication, scientific and scholarly knowledge, scientific communication and their corresponding quality indicators for journals assessment. These topics are, in fact, the theoretical framework elaborated as a guideline for this study conduction. Therefore, this reference is reflected in the essay structure as a result of the review of relevant literature on the subject. It is understood that these are the topics to be discussed when speaking of scientific and scholarly journal quality indicators within the scientific communication extent. It is configured as a description work, which although widely discussed, urges for its constant update. The study was conducted through the analysis of specialized literature on topics that compose its theoretical basis. As a result, the essay describes the state of the art on quality indicators for the evaluation of scientific and scholarly communication, with emphasis on scientific journals assessment. Accordingly, it features the issues that seem most relevant to the understanding of the topic and for the allowance of discussions about it.

Key-words: *Communication, Scientific Knowledge, Scientific and Scholarly Communication, Quality Indicators, Impact Factor.*

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Modelo de processo comunicativo de Berlo.....	19
FIGURA 2	Fórmula de Lasswell.....	19
FIGURA 3	Modelo de processo comunicativo de Shannon e Weaver.....	20
FIGURA 4	Modelo de processo comunicativo de DeFleur e Ball-Rokeach..	21
FIGURA 5	Modelo de processo de comunicação científica de Garvey e Griffith.....	36
FIGURA 6	Modelo Garvey e Griffith atualizado por Hurd.....	38
FIGURA 7	Modelo Garvey e Griffith atualizado por Hurd sem periódico.....	40
FIGURA 8	Modelo 'Emergente' de Hurd – sem revisão por pares no sistema de comunicação.....	41
FIGURA 9	Modelo 'Colaborativo' de Hurd.....	41
FIGURA 10	Modelo híbrido de Garvey e Griffith atualizado por Costa.....	43
FIGURA 11	Diagrama da Interrelação entre os cinco subcampos.....	73
FIGURA 12	Recuperação da Informação por meio das citações.....	78

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	Diferenças entre os canais formais e informais de comunicação.....	29
QUADRO 2	Diferença entre os elementos formais e informais de comunicação.....	30
QUADRO 3	Indicadores bibliométricos de produção científica sob a ótica de vários autores.....	60
QUADRO 4	Comparação das aplicações dos distintos métodos quantitativos..	72

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

C&T – Ciência e Tecnologia

CT&I – Ciência, Tecnologia e Inovação

DOAJ – Directory of Open Acces Journal

FI – Fator de Impacto

FID – Federação Internacional de Documentação

ISI – Institute for Scientific Information

ISO - International Organization for Standardization.

JCR – Journal Citation Reports

OAI – Open Archives Initiative

SCIELO - Scientific Electronic Library Online

WoS – Web of Science

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 Definição do Problema.....	10
1.2 Objetivos da Pesquisa.....	11
1.2.1 Objetivo Geral.....	11
1.2.2 Objetivos Específicos.....	11
1.3 Justificativa.....	12
2. COMUNICAÇÃO E CIÊNCIA	13
2.1 Comunicação.....	13
2.1.1 Os meios de comunicação.....	15
2.1.2 Público-alvo.....	17
2.1.3 O processo comunicativo.....	18
2.2 Conhecimento.....	22
2.2.1 A ciência e o conhecimento científico.....	23
2.3 Considerações Finais.....	25
3. COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA	27
3.1 A história da comunicação científica.....	27
3.2 As comunidades científicas.....	31
3.3 Os colégios invisíveis.....	33
3.4 O processo de comunicação científica.....	34
3.5 O livre acesso à informação.....	44
3.6 Considerações finais.....	46
4. INDICADORES DE QUALIDADE	47
4.1 Informetria.....	56
4.2 Bibliometria.....	58
4.2.1 Fator de Impacto.....	63
4.3 Cienciometria.....	65
4.4 Webometria.....	68
4.4.1 Cibermetria e o download como fator de impacto.....	70
4.5 Interrelação entre os subcampos das métricas dentro da Ciência	

da Informação.....	72
4.6 Considerações finais.....	74
5. SERVIÇOS.....	75
5.1 Programa Qualis.....	75
5.2 Web of Science.....	77
5.3 Scopus.....	80
6. CONCLUSÃO.....	83
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	85

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1 Definição do problema

A Comunicação do conhecimento científico sempre foi e é cada vez mais essencial para o desenvolvimento do cientista e da atividade científica. De acordo com Mueller (2000), o crescimento e a diversificação das formas de produção, armazenagem, acesso e divulgação de informação impactam diretamente a comunicação científica, que se encontra em constante transformação.

Entre os canais de comunicação do conhecimento, os periódicos têm sido os mais utilizados, o que não exclui a importância dos outros formatos de publicação, sendo o livro, por exemplo, um dos principais disseminadores de informação nas áreas humanas. Diversos autores apontam a necessidade de uma comunicação mais eficiente entre os pesquisadores como um dos principais motivos do surgimento e do sucesso dos periódicos científicos.

Entretanto, com o encarecimento da assinatura desses periódicos ficou difícil, tanto para a comunidade científica como para o público em geral, ter acesso às informações neles contidas. Essa crise abriu brecha para uma nova tendência nas publicações dos artigos e desencadeou uma série de discussões no meio científico, a fim de encontrar soluções que visassem a garantir o acesso às informações para todos os usuários com necessidades de informação.

Com o advento da internet, esse processo se dá de forma mais rápida e, principalmente, exclui as barreiras geográficas. A forma de disseminação dos resultados das pesquisas se dá de maneira inovadora. Seria, em um conceito ideal, informação disponível para suprir a necessidade dos usuários, em pouco tempo e sem barreiras de espaço. Contudo, deve-se levar em conta a profunda preocupação com a qualidade das publicações, principalmente no que se refere ao seu formato eletrônico. Com o intuito de garantir a qualidade dos documentos publicados são utilizados alguns indicadores para a avaliação das publicações na comunicação científica, nos quais o fator de impacto tem sido o mais utilizado.

Há discussões, por exemplo, no meio acadêmico, em relação à utilização do fator de impacto como método de avaliação, pois sua aplicação como indicador de qualidade da produção científica deve levar em consideração, além da sua avaliação relativa, as mudanças que os índices sofrem com o tempo. Por isso, o foco principal deste trabalho é responder, ao se encerrar a análise da literatura especializada na área, esta pergunta: **“Qual o estado da arte, identificado na literatura especializada e disponível em diferentes formatos, dos indicadores de avaliação dos periódicos que garantem a qualidade dos conteúdos neles veiculados?”**

A resposta a esta pergunta se fundamentará de acordo com os objetivos específicos intitulados na pesquisa. Estes, por sua vez, possibilitarão atingir-se o objetivo geral da pesquisa.

1.2 Objetivos da Pesquisa

1.2.1 Objetivo Geral

Apresentar, com base na literatura existente na área, o estado da arte dos indicadores de avaliação de periódicos que garantem a qualidade dos conteúdos por eles veiculados.

Para isso, o estudo tem como objetivos específicos:

1.2.2 Objetivos Específicos

Identificar fontes relevantes de informação sobre Comunicação Científica e seus Indicadores de Qualidade.

Discorrer sobre questões relevantes da Comunicação Científica em geral, de indicadores de qualidade, bem como a respeito dos tópicos Webometria, Bibliometria e Cienciometria.

Descrever os fundamentos utilizados para a elaboração dos serviços do Programa Qualis, do Web of Science, do Scopus, entre outros.

1.3 Justificativa

Esta monografia traz discussões sobre questões relevantes à Comunicação Científica em geral e que tratam exclusivamente dos critérios e dos indicadores de avaliação das publicações, como por exemplo, o fator de impacto. Um dos aspectos mais importantes para avaliar a maturidade de uma área do conhecimento e o seu desenvolvimento como ciência são as publicações. A comunicação científica em geral pode ser entendida, no contexto da Ciência da Informação, como o meio que os membros das comunidades científicas utilizam para a troca de informações. Sem a literatura, portanto, a disseminação das informações das pesquisas seria muito limitada e, sem essa troca de informações não haveria avanço no campo científico.

Apesar de se constituir em um tópico muito discutido pela comunidade científica em geral e na Ciência da Informação, a Comunicação Científica está em constante desenvolvimento e mudança. É preciso que os estudos e, sobretudo, seus indicadores de avaliação, acompanhem essas mudanças. A cada dia surgem novas tecnologias, novas áreas do conhecimento, novos usuários e novos conceitos como o Acesso Aberto, por exemplo. Tais mudanças provocam o surgimento de novos temas e abordagens de pesquisa, visto que estão relacionadas, ou mesmo promovem variados impactos nos padrões de comunicação entre pesquisadores das diferentes áreas do conhecimento.

Sabe-se que a comunidade científica obedece a padrões na forma de disseminação da informação. Nesse contexto, é preciso zelar pela qualidade, confiabilidade e credibilidade das publicações e, por isso, existem sistemas de avaliação cada vez mais necessários e desenvolvidos para garantir maior efetividade.

De fato, é preciso cada vez mais reduzir incertezas, aprimorar o conhecimento e incentivar autores da Ciência da Informação a discutir sobre o tema, conhecer as ferramentas e usufruir delas em suas publicações. Tal contribuição é o que se espera com o presente estudo, ou seja, contribuir para manter atualizadas as discussões sobre o estado da arte dos indicadores de avaliação da qualidade na Comunicação Científica.

CAPÍTULO 2

COMUNICAÇÃO E CIÊNCIA

2.1 Comunicação

A comunicação é considerada um processo social que torna possível o intercâmbio e a troca entre as pessoas. Ela tem um fruto próprio que é produzido, vendido e cada vez mais valorizado, apesar de não ser um bem material: a informação.

Entretanto, apesar de o conceito básico de comunicação ser subentendido por todos, é de extrema importância que ele seja compreendido de forma efetiva e precisa. Martino (2002, p.13) define a comunicação segundo sua etimologia

o termo comunicação vem do latim *communicatio*, do qual distinguimos três elementos: uma raiz *munis*, que significa “estar encarregado de”, que acrescido do prefixo *co*, o qual expressa simultaneidade, reunião, temos a idéia de uma “atividade realizada conjuntamente”, completada pela terminação *tio*, que por sua vez reforça a idéia de atividade. E, efetivamente foi este o seu primeiro significado no vocabulário religioso aonde o termo aparece pela primeira vez.

Pereira (2005, p.10) define comunicação como uma palavra que significa participar, saber fazer, *tornar comum*. O mesmo autor completa que a comunicação em primeiro lugar diz respeito ao homem, e por extensão a seres vivos que mantenham relações sociais entre si. Em segundo lugar, trata-se em princípio de um fenômeno concreto, objetivo, que ocorre quanto um ser A transmite informação para um ser B. Em terceiro lugar, a comunicação seria um processo ativo, ou seja, envolve na sua essência um *propósito* (ainda que geneticamente programado) que é o de um ser *influenciar* outro ser, modificar seu comportamento, obter uma resposta. Donde, em quarto lugar, a tendência da relação comunicativa a se fechar em círculo, ou mais propriamente a evoluir segundo uma espiral de influências recíprocas e sucessivas.

Martino (2002, p.14) completa que “em sua acepção mais fundamental, o termo ‘comunicação’ refere-se ao processo de compartilhar um mesmo objeto de consciência, ele exprime a relação de consciências”.

Entre os tipos de comunicação podemos citar: a comunicação espontânea, aquela em que não é preciso pensar, apenas se usam, por exemplo, a fala e os gestos; e a comunicação profissional, que exige um aprendizado técnico e teórico, além de demandar plena consciência. Há quatro formas distintas de comunicação

profissional que se distinguem pela finalidade, pelos objetivos, mas que num geral exigem especialização técnica e teórica. Pereira (2005, p. 16) define essas quatro formas como:

Comunicação persuasiva – representada pela propaganda, pela publicidade, pelo discurso do político, pelo arrazoado final do promotor ou do advogado de defesa. Seu objetivo é persuadir, convencer, *vender* uma idéia.

Comunicação artístico-cultural – representada pelo cinema, pelo teatro, pela novela, pela programação musical do rádio, pelo show, pelo circo, pela arte popular, pelo folclore. Seu objetivo é o entretenimento, a cultura e a arte. Pode-se considerar que inclui a literatura, a poesia, a pintura, a escultura e todas as artes tradicionais.

Comunicação jornalística – representada pelo jornal, pela revista, pelo telejornal, pelo noticiário do rádio, pelas agências de notícia. O objetivo aqui é informar o que acontece, de acordo com o critério do interesse do público do fato.

Comunicação educativa – representada pelos livros didáticos, pelos telecursos, pelas aulas, palestras, cursos de línguas, etc. O objetivo é ensinar, transmitir conhecimento.

A segunda classificação acerca dos tipos de comunicação orienta-se segundo a quantidade de pessoas envolvidas no processo de comunicação, desde o menor até o maior. Citando o mesmo autor, a comunicação pode ser:

Intrapessoal – quando uma pessoa se comunica consigo mesma (agenda anotações para uso próprio, um lembrete pregado na porta da geladeira).

Interpessoal – quando a pessoa se comunica com outra (conversa entre dois namorados).

Intragrupal – quando mensagens circulam dentro de um grupo (alunos elegendo um representante de turma).

Intergrupal – quando mensagens circulam entre grupos (turmas de alunos, bancadas de partidos, nações).

Comunicação de massa – quando as mensagens são dirigidas ao grande público através do rádio, da televisão, do cinema, do jornal, da revista. É a mais ampla porque pode atingir simultaneamente até bilhões de pessoas nos mais diferentes pontos da Terra.

A comunicação ainda pode ser direta, quando o emissor e o receptor estão presentes no mesmo local, ou indireta, quando a mensagem precisa de um meio pelo qual se desloca: e-mail, rádio, carta, telefone, por exemplo. Pode ser unidirecional, quando não se obtém resposta no ato de comunicar; e bidirecional, quando há resposta à mensagem comunicada, como num debate, por exemplo.

A última forma de classificação comunicativa é direcionada pelo órgão sensorial usado por aquele que recebe a mensagem. Ainda segundo o mesmo autor:

Comunicação visual – sinalização de trânsito, escrita, gestos, desenho programação visual, fotografia, pintura, escultura, etc.

Comunicação sonora (ou auditiva) – fala, música, alarmes, aplausos, gritos, vaia.

Comunicação tátil – escrita braile, aperto de mãos, abraços, carícias, beijos.

Comunicação olfativa – odores (como perfume) na função de mensagens. É mais usada pelos animais. Um exemplo humano é a adição de substância aromática ao gás doméstico a fim de alertar as pessoas para vazamentos.

Comunicação gustativa – sabores como mensagens (oferecer à namorada bombons no Dia dos Namorados).

São conceitos bem delineados e de fácil compreensão. Entretanto, é fato que podem ocorrer superposições, fusões entre uma forma e outra. Nessa última classificação, especialmente, é fácil identificar que os tipos de comunicação mais utilizados pelo homem são a fala e a escrita.

Com base na história da comunicação, é simples observar que a aquisição de linguagem é considerada por diversos autores o principal diferencial existente entre os homens e os outros animais. A prática da fala, por exemplo, passou a combinar sons elementares para dar nome às coisas, pessoas, ações e relações, mas como demonstra Pereira (2005, p. 22) “uma cultura baseada exclusivamente na comunicação oral ficaria limitada ao alcance da voz humana e à capacidade e confiabilidade da nossa memória”. DeFleur (1971) completa o raciocínio de Pereira quando diz que um líder podia dirigir-se aos seus seguidores, mas não podia divulgar suas idéias através do espaço, nem preservá-las através do tempo.

Diante disso, a comunicação deu um grande salto quando o homem descobriu que poderia registrar aquilo que era dito. Sobre isso Pereira (2005, p.23) diz que a escrita deu ao homem o poder de comunicar seu conhecimento e seu pensamento não só para os contemporâneos, como para a posteridade. Um impulso decisivo para a comunicação foi dado pelo advento do jornal e do livro impressos. Esses dois veículos são, até os dias de hoje, os mais utilizados na comunicação do dia-a-dia e pelos meios de comunicação, vistos a seguir.

2.1.1 Os meios de comunicação

Como já foi possível ver acima, os meios de comunicação aceleraram a troca de informações e de um modo geral facilitaram a comunicação entre as pessoas e para as pessoas. Wilbur Schramm (1980) dividiu os meios de comunicação por gerações:

1ª geração: cartas, mapas, gráficos, materiais escritos, modelos, quadro negro, demonstrações, dramatizações.
2ª geração: livros impressos, manuais, provas (testes).
3ª geração: fotografias, diapositivos, cinema, rádio, televisão.
4ª geração: máquinas de ensinar (instrução programada), laboratório de línguas, computadores digitais.

Ao levar em conta a época em que a divisão foi feita, não é difícil acreditar numa quinta geração, onde a internet, os celulares, os notebooks e as tecnologias como o bluetooth e a televisão digital, por exemplo, estariam presentes. De forma a explicar melhor essa evolução, toma-se como base a segunda geração de Schramm e o nascimento da imprensa, que depois do advento da fala e da escrita pode ser considerado um grande marco na evolução da comunicação e, por conseguinte, dos meios de comunicação.

A imprensa tornou viável uma difusão muito maior de informação. Surgiram jornais e revistas, as livrarias e as bibliotecas públicas se popularizaram e, por consequência desse processo, houve a aceleração do progresso científico e cultural. Apesar disso, como traz Pereira (2005, p. 24), “a comunicação impressa ainda apresentava pela sua própria natureza, deficiência na velocidade e no alcance”. A mídia impressa encareceu, era considerada produto de classe média, e a massa popular adotou o rádio e a televisão para ouvir e ver as notícias de graça e sem esforço mental.

Pereira (2005, p. 25) funde as terceira e quarta gerações de Schramm. Nesse sentido, considera o último estágio da comunicação humana “o atual, começou com o advento do rádio no início do século XX, chega até nossos dias com a televisão e a Internet e projeta-se para o futuro com o desenvolvimento da teleinformática (transmissão e processamento de dados à distância)”.

São vários os estágios pelos quais os meios de comunicação passaram, e atualmente o efeito da comunicação eletrônica é tornar a informação praticamente instantânea e planetária. Sobre isso Pereira (2005, p. 26) completa que

ela reduz ao mínimo as distâncias locais, regionais, nacionais e internacionais. E massifica e globaliza ao máximo a informação, que alcança hoje no mesmo instante do iletrado ao intelectual, nivela as classes sociais e cria uma cultura mundial homogênea. Seu efeito final está em produzir uma aceleração fantástica do intercâmbio humano e das mudanças tecnológicas.

Com o surgimento de novos meios de comunicação, surgem também novas formas de comunicação e um novo público, cada vez mais atualizado, informado e exigente.

2.1.2 O público-alvo

O público-alvo pode ser definido por uma parcela da população, uma comunidade, um grupo que se deseja atingir comunicativamente. Consiste num grupo que pode ser tanto homogêneo quanto heterogêneo, mas que possui uma necessidade comum. Segundo o Manual básico de mídia da Rede Globo,

toda comunicação deve ser direcionada para um público que deseja ou necessita do produto ou serviço em questão [...] Definir qual é esse público para o qual a comunicação deve ser dirigida é fundamental. É a partir dessa definição que são feitas as escolhas dos meios e veículos de comunicação mais adequados para transmitir a mensagem para esse público.

O público-alvo pode ser entendido, também, como o receptor da mensagem que é transmitida. Desse modo, o receptor pode ser entendido, segundo Berlo (1999, p. 52) em termos de

- *habilidades comunicadoras*, ou seja, se este não tem a capacidade de ouvir, de ler e de pensar, não será capaz de receber e decodificar as mensagens que lhes foram transmitidas.
- *atitudes*, pois o modo como decodifica a mensagem é determinado em parte por suas atitudes consigo mesmo, para com a fonte da informação ou o emissor e para o conteúdo da mensagem.
- *nível de conhecimento*, posto que se ele não conhecer o código, não entenderá a mensagem; se nada sabe sobre aquele conteúdo, também não poderá entendê-la; e se não entender o processo de comunicação em si, é provável que entenda a mensagem de forma equivocada e tire conclusões incorretas.
- e por fim deve-se levar em conta, também, o receptor em termos de cultura e de sua posição social, pois seu status, os componentes de seu grupo, suas formas habituais de conduta, influenciam no modo como ele recebe e interpreta as mensagens.

Ainda de acordo com as idéias do mesmo autor, se for levada em conta apenas a comunicação efetiva, o receptor é o elo mais importante do processo de comunicação, e se a mensagem não atingi-lo, de nada adiantou enviá-la. Dessa maneira, o processo comunicativo deve focar seu público-alvo, pois caso contrário a informação pode se perder.

2.1.3 O processo comunicativo

O processo comunicativo é estudado por diversos autores de várias áreas do conhecimento. Berlo (1999, p. 23) afirma que ao considerar algo como processo, “queremos dizer também que não temos um começo, um fim, uma sequência fixa de eventos. Não é coisa estática, parada. É móvel. Os ingredientes do processo agem uns sobre os outros, cada um afeta os demais”. Nesse sentido, o conceito de comunicação está, de fato, absolutamente relacionado ao conceito de processo, pois a comunicação é a troca entre os diversos elementos que interagem entre si e participam desse processo.

Berlo (1999, p 29) menciona Aristóteles em sua obra “Retórica” e conclui que devemos olhar para três materiais na comunicação: quem fala, o discurso e a audiência. Do ponto de vista do desempenho de cada um desses elementos do modelo aristotélico de comunicação é possível perceber muitas limitações, como por exemplo, de quem fala apenas fala e quem ouve apenas ouve. Contudo, grande parte dos modelos utilizados é baseada no modelo aristotélico. Suas diferenças restringem-se, na maior parte do tempo, à terminologia e à presença ou à ausência de determinados elementos.

O modelo apresentado por Berlo (1972, p. 36) é constituído pelos elementos básicos da comunicação (Figura 1). São eles: a fonte de comunicação (emissor), o codificador, a mensagem, o canal, o decodificador e o receptor da informação (receptor).

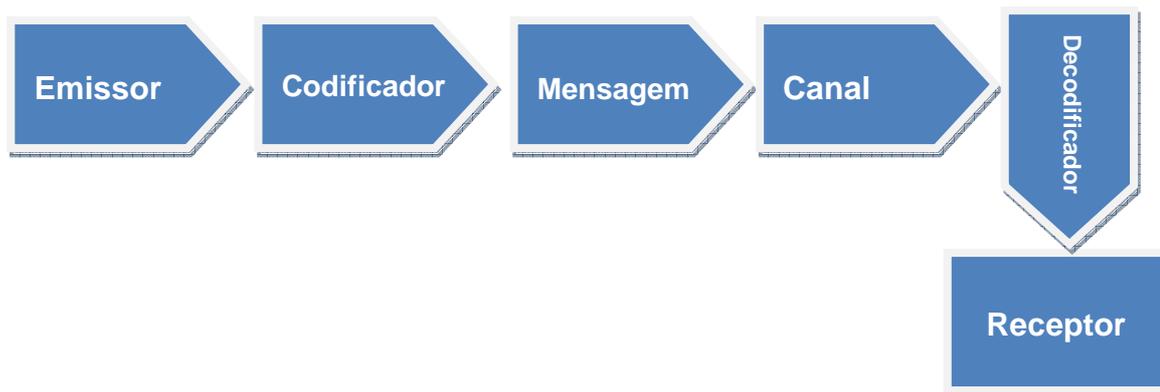


Figura 1: Modelo de processo comunicativo de Berlo

Fonte: Adaptado de Berlo (1972)

Este modelo traz características similares à maioria dos modelos de processos comunicativos. Segundo o mesmo autor, num processo comunicativo não é possível desprezar qualquer um dos elementos, pois a estrutura se danificará.

Lasswell, segundo Mcquail e Windahl (1993), criou um modelo derivado do modelo aristotélico, conhecido também como a Fórmula de Lasswell (Figura 2). Por esse modelo, uma forma eficaz de descrever uma ação de comunicação é responder às seguintes perguntas: Quem? Diz o quê? Por meio de que canal? Para quem? Com qual efeito?



Figura 2: Fórmula de Lasswell

Fonte: Adaptado de Mcquail e Windahl (1993)

A fórmula de Lasswell “sem omitir nenhum aspecto relevante dos fenômenos em causa, na realidade, depressa se transformou – e assim permaneceu durante muito tempo – numa verdadeira teoria da comunicação” (WOLF, 1994, p. 27). Ainda segundo Wolf, um grande mérito da fórmula de Lasswell foi sistematizar os temas centrais do que era chamado *communication research*. De fato,

A longa tradição de análise (sinteticamente designada pelo termo *communication research*) acompanhou os diversos problemas que iam aflorando, atravessando perspectivas e disciplinas, multiplicando hipóteses e abordagens. Daí resultou um conjunto de conhecimentos, métodos e pontos de vista tão heterogêneos e discordantes que tornam não só difícil, mas porventura também insensata qualquer tentativa para conseguir uma síntese satisfatória e exaustiva (WOLF, 1994, p. 11).

Marinho (2007, p. 32) acrescenta que, para Lasswell, o processo comunicativo pode concentrar-se em uma ou outra das interrogações por eles propostas. O trabalho de Lasswell abriu, assim, caminho para outros autores ampliarem suas pesquisas sobre comunicação.

Shannon e Weaver (1975), por exemplo, criaram o modelo mais divulgado por diferentes áreas do conhecimento (Figura 3). Os autores acreditavam que a informação poderia ser quantificada, contudo, ao falar de informação, eles se referiam, na realidade, a sinais ou mensagens que podiam ser transmitidas por telégrafo, rádio, telefone ou televisão.

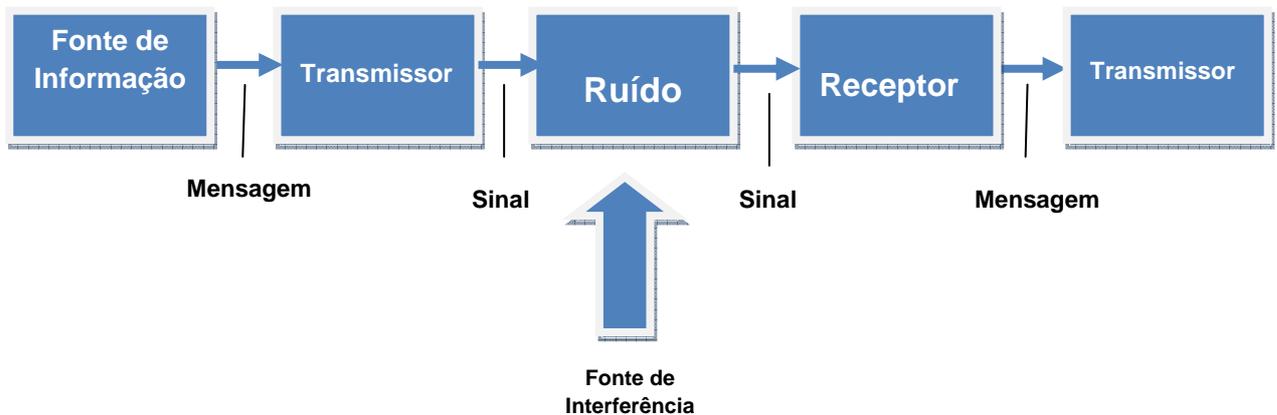


Figura 3: Modelo de processo comunicativo de Shannon e Weaver.

Fonte: Adaptado de Shannon e Weaver (1975)

Uma das principais contribuições dos dois autores é a inserção do elemento “ruído” em seu modelo de comunicação. A partir de então, alguns modelos derivados surgiram da necessidade de acrescentar elementos essenciais ao processo e desenvolver suas relações. Um desses modelos é o de DeFleur e Ball-Rokeach (apud MCQUAIL e WINDAHL, 1993), apresentado na figura 4.

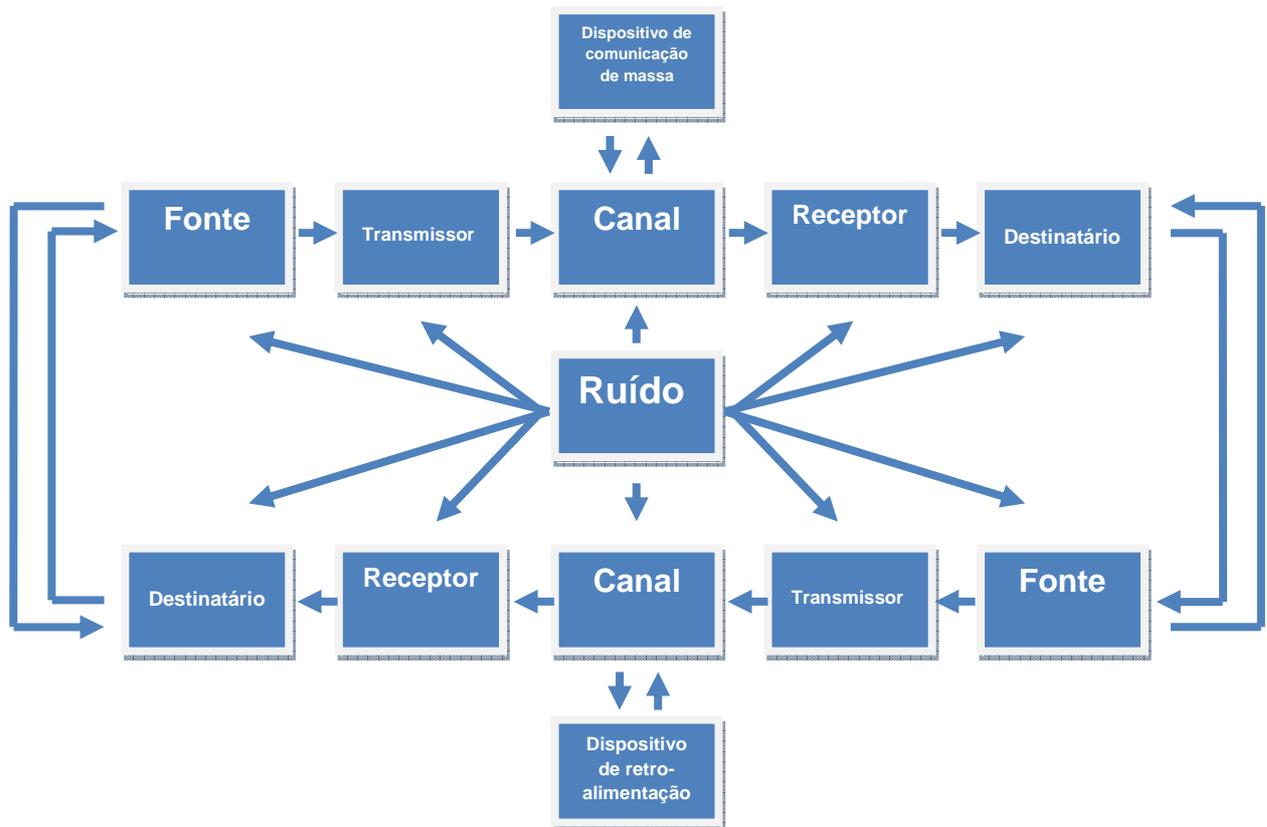


Figura 4: Modelo de comunicação de DeFleur e Ball-Rokeach

Fonte: Adaptado de Mcquail e Windahl (1993)

O objetivo de DeFleur e Ball-Rokeach (1993) era construir um modelo que simulasse a correspondência entre a mensagem produzida e a mensagem recebida. Mcquail e Windahl (apud Leite, 2006) afirmam que, a partir dessa preocupação, DeFleur e Ball-Rokeach sugeriram a primeira abordagem qualitativa do processo de comunicação. Assim, foi desenvolvido um mecanismo que assegurasse que a mensagem foi devidamente recebida, e com o mesmo conteúdo com o qual foi enviada, o *feedback* do receptor, que permite ao emissor conferir se houve interferências na mensagem enviada.

Observa-se que no que se refere ao processo comunicativo, a abordagem de vários autores analisados torna fácil perceber a importância da mensagem na comunicação, pois é ela a responsável por transmitir informação entre os componentes do processo. Em sua análise sobre o processo comunicativo,

Bordenave (1984, p.13) explicita de forma clara esta idéia: “a comunicação humana é apenas uma parte de um processo mais amplo: o processo da informação”.

Sobre a informação, Martino (2002, p. 17) afirma: “a informação é um rastro que uma consciência deixa sobre um suporte material de modo que uma outra consciência pode resgatar, recuperar, então simular, o estado em que se encontrava a primeira consciência”.

Bordenave (1984, p. 15) completa o raciocínio ao dizer que

o homem é capaz de organizar a informação em grandes e complexas estruturas de conhecimento [...] graças à linguagem e a sua capacidade de guardar informação codificada é capaz de organizar sua experiência para estender ainda mais seu conhecimento (ciência, método científico).

Pode-se concluir, a partir da leitura dos autores especializados na área, que a acumulação de informação gera conhecimento. Esse conhecimento é resultado da interpretação de uma informação recebida e, o desencadeamento desse fato, ou seja, o processo de conhecimento se dá essencialmente por meio da comunicação, como é possível observar a seguir.

2.2 Conhecimento

Segundo França (2002, p. 43), “conhecer é atividade especificamente humana. Ultrapassa o mero ‘dar-se conta de’, e significa a apreensão, a interpretação”. Assim, o ato de conhecer necessita da presença de sujeitos, de um objeto ou problema, que necessitam de atenção compreensiva, e do uso de instrumentos de apreensão, que formarão modelos e serão base para os conhecimentos futuros.

Podem-se definir quatro tipos de conhecimento. O primeiro constitui-se no conhecimento popular, muitas vezes denominado por senso comum que, de acordo com Marconi e Lakatos (2000, p. 17), constitui “o modo comum, corrente e espontâneo de conhecer, que se adquire no trato direto com as coisas e os seres humanos”. O segundo refere-se ao conhecimento filosófico que, como explicitam as mesmas autoras, “é caracterizado pelo esforço da razão pura para questionar os problemas humanos e poder discernir entre o certo e o errado, unicamente recorrendo às luzes da própria razão humana”. O terceiro estabelece o

conhecimento religioso, que se apoia em doutrinas que contêm proposições sagradas, por terem sido reveladas pelo sobrenatural e, por esse motivo, tais verdades são consideradas infalíveis e indiscutíveis (MARCONI; LAKATOS, 2000, p. 19). Por fim, tem-se o conhecimento científico, considerado real, porque lida com ocorrências, com fatos da ciência, ou seja, com toda “forma de existência que se manifesta de algum modo” (TRUJILLO, 1974, p. 14).

Essas formas de conhecimento podem coexistir num mesmo indivíduo. Um cientista, por exemplo, pode estudar física, ser praticante de determinada religião, fazer parte de um sistema filosófico e em sua vida cotidiana agir de acordo com conhecimentos oriundos do senso comum (MARCONI; LAKATOS, 2000, p. 21).

Sobre o processo de conhecimento, França (2002, p. 43) expõe que

Naturalmente não existe uma única forma e um só caminho para o conhecimento. Nós conhecemos primordialmente como resultado de nossa vivência – nosso estar no mundo, nossa ação no mundo. Mas conhecemos também através de vários processos mediadores, tais como o acesso a informações [...] Nós conhecemos ainda através de um trabalho sistemático de pesquisa e estudo, com a utilização de métodos específicos. A esta última forma de conhecimento chamamos conhecimento científico.

É este conhecimento científico, e mais precisamente os elementos que envolvem a divulgação desse conhecimento e os conceitos que focam a garantia de sua qualidade, o principal enfoque desse trabalho.

2.2.1 A ciência e o conhecimento científico

A partir da leitura de vários autores é possível perceber que, por diversas vezes, o conceito de ciência, em seu significado mais simples, é dado apenas como conhecimento. Entretanto, alguns autores a definem de forma diferenciada. Conforme Marconi e Lakatos (2000, p. 23) ciência “não se refere a um conhecimento qualquer, mas àquele que, além de apreender ou registrar fatos, os demonstra por suas causas constitutivas ou determinantes”. As mesmas autoras dizem ainda que

desses conceitos emana a característica de apresentar-se a ciência como um pensamento racional, objetivo, lógico e confiável, ter como particularidade o ser sistemático, exato e falível, ou seja, não final e definitivo, pois deve ser verificável, isto é, submetido à experimentação para a comprovação de seus enunciados e hipóteses, procurando-se as relações causais.

Ander-Egg (1978, p.15) afirma que “a ciência é um conjunto de conhecimentos racionais, certos ou prováveis, obtidos metodicamente, sistematizados e verificáveis, que fazem referência a objetos de uma mesma natureza”.

França (2002, p. 44), por sua vez, traz a definição de que “a ciência estaria comprometida com a busca permanente do conhecimento objetivo, fidedigno, aprofundado e sistemático da realidade”. A ciência é, de uma forma geral, a sistematização de diferentes conhecimentos, ou, como simplifica Trujillo (1974, p. 8) “a ciência é todo conjunto de atitudes e atividades racionais dirigidas ao sistemático conhecimento com objeto limitado, capaz de ser submetido à verificação”.

A acepção de Costa (1997, p. 37) alcança o objetivo-fim da ciência. De acordo com o autor, “a ciência consiste essencialmente em um sistema de conhecimentos alcançados por caminho racional. Seu propósito: o conhecimento científico, isto é, série de crenças verdadeiras e justificadas, dentro da racionalidade”.

Desse modo, o conhecimento científico surge da capacidade de o homem não assumir uma posição meramente passiva, de testemunha dos fenômenos, mas como traz Köche (1997, p. 29), “cabe ao homem, otimizando o uso da sua racionalidade, propor uma forma *sistemática, metódica e crítica* da sua função de desvelar o mundo, compreendê-lo, explicá-lo e dominá-lo”.

Sendo assim, o conhecimento científico busca ultrapassar as formas intuitivas de apreensão de informação, como o senso comum, por exemplo. Para que seja produzido, é necessário que o pesquisador crie e use instrumentos adequados (métodos e técnicas de pesquisa, categorias analíticas) e realizem uma prática cuidadosa e disciplinadora. Logo, o conhecimento científico é um produto resultante da investigação científica e da necessidade de alcançar um conhecimento “seguro”.

A investigação científica se inicia quando se descobre que os conhecimentos existentes são insuficientes e impotentes na explicação dos problemas e dúvidas que surgem, e por isso a definição de Köche (1997, p.31) traz que

A investigação científica é a construção e a busca de um saber que acontece no momento em que se reconhece a ineficácia dos conhecimentos existentes, incapazes de responder de forma consistente e justificável às perguntas e dúvidas levantadas. É reconhecimento das limitações

existentes no saber já estabelecido e da necessidade de produzi-lo para esclarecer e proporcionar a compreensão de uma dúvida.

Com base no que foi exposto, é fácil perceber que a pesquisa ou investigação científica é vista como a principal atividade geradora de conhecimento científico. Após ser reconhecida por seus pares, seus resultados são divulgados de forma a estarem disponíveis para embasar novas pesquisas e gerar o novo conhecimento. Segundo Marconi e Lakatos (2000, p. 35), o resultado da investigação científica, o conhecimento gerado, é comunicável à medida que,

- a) **sua linguagem deve poder informar a todos os seres humanos que tenham sido instruídos para entendê-la** – a maneira de expressar deve ser, principalmente, informativa e não expressiva ou imperativa: seu propósito é informar e não seduzir ou impor;
- b) **deve ser formulado de tal forma que outros investigadores possam verificar seus dados e hipóteses** – em razão direta da quantidade de investigadores independentes que tomam conhecimento das hipóteses e técnicas, multiplicam-se as possibilidades de confirmação ou refutação das mesmas;
- c) **deve ser considerado como propriedade de toda a humanidade** – pois a divulgação do conhecimento é a mola propulsora do progresso da ciência.

Ao pensar assim, autores como Guinchat e Menou (1994, p.22) citam em seus trabalhos que “a ciência se alimenta da ciência”, pois o desenvolvimento científico estaria estritamente ligado ao acesso e à busca por novas informações e pelas informações acumuladas. Meadows (1999, p. vii), parafraseando Garvey (1979), afirma que “a comunicação situa-se no próprio coração da ciência”. Complementando essa idéia, Marchiori et al. (2006) ressalta que a atividade científica depende da comunicação, o que leva cientistas e tecnólogos a afirmarem que não existe ciência sem comunicação. Ou seja: para que a ciência possa utilizar-se das informações que ela mesma produz, é preciso comunicação, a chamada comunicação científica.

2.3 Considerações finais

Este capítulo introdutório tem como principal objetivo fornecer o embasamento teórico, esclarecendo e conceituando alguns dos termos mais importantes que serão abordados nos próximos capítulos. É de extrema importância

conhecer o verdadeiro conceito da comunicação e do conhecimento científico, saber quais são seus propósitos, suas funções e porque são de fundamental importância para a continuidade das pesquisas científicas e sua consequente divulgação.

Um detalhe importante foi ressaltado por Meadows (1999, p. 1), e se relaciona com a noção de que “a maneira como o cientista transmite informações depende do veículo empregado, da natureza das informações e do público-alvo”. Nesse sentido, é preciso que o pesquisador conheça seu público para transmitir as informações de forma que ele, o público, entenda o que é dito. É preciso, ainda, estar atento às novas tecnologias dos meios de comunicação para que possa adequar-se a ela, compreender seus fundamentos e utilizá-la da melhor forma, a fim de atender às suas necessidades de comunicação.

Isso porque a comunicação, de forma geral, incluindo a comunicação científica, passa todos os dias por constantes transformações: seu público muda, assim como suas exigências. Os meios de comunicação, por outro lado, evoluem a cada momento, trazendo novas tecnologias e novos formatos. É preciso, portanto, que todo indivíduo esteja atento a todas essas mudanças, adaptando-se a elas. Todavia, tanto o princípio comunicativo, quanto o princípio da investigação científica definidos acima, serão basicamente os mesmos. É nesse contexto que se insere a abordagem da comunicação científica, discutida no próximo capítulo.

CAPÍTULO 3

COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

3.1 A história da comunicação científica

Os estudos sobre comunicação científica comportam uma série de tópicos de investigação, pois o processo é complexo e envolve uma diversidade de elementos interrelacionados. De acordo com Meadows (1999, p. 3), não há como precisar o momento em que as pesquisas científicas e a comunicação científica tiveram início. Entretanto, as atividades mais remotas a impactar a comunicação científica foram, sem dúvida, as dos gregos antigos. O autor cita também o “simpósio”, cujas origens remontam às festas dos gregos, onde ocorriam debates regados a bebida. Contudo, a comunicação científica, como área do conhecimento, surgiu no final da Segunda Guerra Mundial, quando a ciência foi reconhecida como determinante para o desenvolvimento da humanidade (STUMPF, 2000).

Sabe-se que a pesquisa científica pode ser comunicada de várias formas, sendo a fala e a escrita as mais importantes. A pesquisa comunicada em forma escrita também é relacionada aos gregos, quando Aristóteles vem à frente como um dos que mais tiveram a contribuir, com seus debates conservados em manuscritos.

A introdução da imprensa na Europa facilitou ainda mais a comunicação escrita, pois a disponibilidade de textos impressos aumentou de forma muito rápida para a época. Essa mudança causou grande impacto e, ao comentar esse assunto, Meadows (1999, p. 3) diz que “a produção média de livros por ano no mundo aumentou de 420, no período de 1436-1536, para 5.750 durante os cem anos seguintes”. Kronick (1962, p. 61) cita outro autor de 1613 que diz:

Um dos males destes tempos é a multiplicidade de livros; eles, de fato, sobrecarregam de tal modo a gente que não conseguimos digerir a abundância de matéria inútil que, todos os dias, é gerada e despejada no mundo.

A maior importância dos livros impressos, apesar de em sua maioria não abordarem conteúdos científicos, foi a possibilidade de transmissão de resultados das pesquisas científicas. A capacidade de multiplicar exemplares de um livro

representou um passo importante rumo a uma difusão melhor e mais rápida das pesquisas (MEADOWS, 1999, p. 4).

Houve, na verdade, um período de transição entre as formas manuscritas e impressas das publicações, com os livros continuando manuscritos em muitas ocasiões. Assim, as informações, incluindo os resultados de pesquisa, quando destinadas a um público restrito, ainda eram escritas à mão. Quando o público receptor se tornava maior, as respostas impressas tornavam-se mais práticas. A evolução desse método levou, na segunda metade do século XVII, aos primeiros periódicos científicos.

Os periódicos científicos surgiram por vários motivos diferenciados. O primeiro deles, pode-se dizer, consistia nas expectativas dos editores de gerarem lucros, seguidos pela crença de que para fazer novas descobertas era preciso discutir com outros pesquisadores e fazer debates. Entretanto, o principal dos motivos estava no fato de existir uma necessidade de comunicação de um modo mais eficiente, com um público consumidor crescente e interessado em novas realizações. O surgimento do periódico científico significava, assim, uma formalização do processo de comunicação (MEADOWS, 1999, p. 7).

A partir daí, tornou-se comum que nos estudos de comunicação científica houvesse uma diferenciação entre comunicação formal e informal. Essas diferenças são definidas por Garvey e Griffith (1979), onde os canais formais sugerem que a comunicação seja pública e continue permanentemente armazenada, enquanto que nos canais informais a informação é transmitida a audiências restritas, e sua armazenagem é temporária.

A comunicação informal atinge todas as relações e contatos pessoais entre pesquisadores. São exemplos disso as conversas, a sala de aula, as orientações, as palestras, os colégios invisíveis, enfim, todos os canais informais de compartilhamento de informações e experiências. Tais canais produzem uma maior interação entre os sujeitos, além de potencializar o feedback entre emissores e receptores de informação científica.

Shearer e Birdsall (apud Leite 2006) definem a comunicação formal como um processo por meio do qual o conhecimento é refinado, certificado, distribuído e preservado para pesquisadores, professores e estudantes. Ela compreende todas as

formas representadas na literatura científica e é mais confiável, pois o conhecimento foi fixado num documento e foi submetido à avaliação de outros cientistas. É a comunicação formal a representante da comunicação científica, a parte visível do conhecimento científico. Sua principal vantagem está no fato de que esse é um tipo de informação organizada, armazenada, recuperada e comunicada à comunidade científica.

Meadows (1999, p. 7) diferencia os dois tipos de comunicação sendo que

Uma comunicação informal é em geral efêmera, sendo posta à disposição apenas de um público limitado. A maior parte da informação falada é, portanto, informal, do mesmo modo que a maioria das cartas pessoais. Ao contrário, uma comunicação formal encontra-se disponível por longos períodos de tempo para um público amplo. Os periódicos e os livros são publicados (isto é, tornados públicos) e em seguida armazenados por longos períodos em bibliotecas, de modo que são exemplos arquetípicos de comunicações formais.

Desse modo, está representado abaixo (Quadro 1) o resumo feito por Meadows (1974, p. 93), no qual o autor aponta as principais diferenças entre os dois tipos de comunicação:

FORMAIS	INFORMAIS
Público potencialmente grande	Privada, público restrito
Informação permanente, armazenada e recuperável	Informação não armazenada e não recuperável
Informação relativamente antiga	Informação recente e atualizada
O fluxo de informação é orientado pelo usuário	O fluxo da informação é orientado pelo seu produtor
Disseminação uniforme	Direção do fluxo escolhida pelo produtor
Redundância moderada	Redundância às vezes muito importante
Pouco feedback para o autor, a interação é indireta	Feedback significativo para o autor, a interação é direta

Quadro 1: Diferenças entre os canais formais e informais de comunicação

Fonte: Adaptado de Meadows (1974, p. 93)

Outro autor que aborda essa diferenciação entre os canais formais e informais de comunicação é Le Coadic (1996, p. 36). Baseado nas distinções feitas pelos autores já mencionados, embora não citando o trabalho de Meadows, Kuramoto et al. (2000), que apresentam um esquema (Quadro 2) com as principais diferenças entre comunicação formal e informal.

ELEMENTO FORMAL	ELEMENTO INFORMAL
Pública (audiência potencial importante)	Informação não armazenada, não recuperável
Informação armazenada de forma permanente, recuperável	Informação recente
Informação relativamente velha	Informação não comprovada
Informação comprovada	Direção do fluxo escolhida pelo produtor
Disseminação uniforme	Redundância às vezes muito importante
Redundância moderada	Interação direta
Ausência de interação direta	
Privada (audiência restrita)	

Quadro 2: Diferença entre os elementos formais e informais de comunicação

Fonte: Adaptado de Kuramoto et al. (2000)

Nessa perspectiva, os canais existentes para a comunicação científica, que eram representados, principalmente, pela comunicação oral, foram supridos por um novo canal formal composto pelos periódicos. Estes, por seu ritmo, são considerados, hoje, um dos meios de comunicação científica mais utilizados.

A despeito dessa ampla utilização, identificam-se, atualmente, algumas dificuldades na divulgação de informação pelos canais formais, pois existe um alto custo e um tempo dispendioso na produção e na distribuição de livros e periódicos. Oliveira (2008, p. 20), com base na leitura de vários autores, completa que “este fato tem levado pesquisadores e cientistas a fazer uso bastante intenso da comunicação informal, com o intuito de atualizar mais rapidamente o conhecimento sobre pesquisas em andamento ou mesmo concluídas”.

Mesmo assim, os meios de comunicação formais são os reconhecidos pela comunidade científica por serem avaliados antes da sua publicação. Essa avaliação confere validade e certificação aos resultados das pesquisas, como será observado nos próximos capítulos. Sobre isso, Mueller (2006, p. 27) sublinha que

A comunidade científica concedeu às revistas indexadas e arbitradas (com *peer review*) o status de canais preferenciais para a certificação do conhecimento científico e para a comunicação autorizada da ciência e de-lhe, ainda, a atribuição de confirmar a autoria da descoberta científica. As revistas indexadas estão, dessa forma, no centro do sistema tradicional de comunicação científica.

As revistas científicas se tornaram as principais fontes do conhecimento científico, especialmente para as ciências exatas e naturais¹, pois a preocupação com a qualidade agregou valor, legitimidade e confiabilidade a elas. Entretanto, o custo elevado dificulta a manutenção de coleções pelas bibliotecas, além da burocracia para a publicação de artigos que dificulta ainda mais o acesso ao público leitor. Esse fato causa uma preocupação cada vez mais constante no núcleo das comunidades científicas, principais atoras do processo de comunicação científica e, portanto, aspecto relevante para ser discutido, como se faz a seguir.

3.2 As comunidades científicas

A sociologia tem buscado explicitar, cada vez com mais frequência, o conceito de comunidade científica, termo também muito utilizado pela ciência da informação. A última, particularmente, foca seus estudos nas relações sociais subjacentes ao procedimento de concepção do conhecimento no núcleo de grupos de pesquisadores.

Ao revisar as questões relacionadas ao conceito de comunidade científica, Leite (2006) cita que na literatura da ciência da informação há diferentes terminologias – ou mesmo conceituações para as comunidades científicas. Exemplo disso são os termos: comunidades científicas, comunidades acadêmicas, comunidades de pesquisa, que teriam apenas um conceito e seriam referentes “ao

¹ Nas humanidades, o veículo mais importante é, na verdade, o livro.

que se pode definir como o estudo de agrupamentos específicos de pares dentro do universo do conhecimento”.

Sobre esse assunto, Meadows (1999, p. 8) explica que a expansão do conhecimento, segundo se acreditava no século XVII, consistia no fato de que o conhecimento era cumulativo. Mais que isso, o processo de acumulação estava extremamente ligado ao fornecimento do próprio trabalho do pesquisador a outras pessoas e, em troca, ao recebimento de novas informações dessas pessoas. Posto isso, e levando em conta o fato de que o processo de acumulação do conhecimento desdobrava-se no tempo, as informações deveriam ser divulgadas de forma durável e prontamente acessível. O sucesso dessa tática dependia da existência de grupos de pessoas envolvidas tanto na comunicação formal quanto informal do conhecimento científico, as comunidades científicas.

Fica clara, então, a importância da interação social de membros de uma mesma comunidade para a criação e o desenvolvimento do conhecimento científico. Costa (2000) ainda define as comunidades científicas como “o agrupamento de pares que compartilham um tópico de estudo, desenvolvem pesquisas e dominam um campo de conhecimento específico, em nível internacional”.

Pode-se concluir, a partir da leitura de autores especializados na área, que as comunidades científicas são agrupamentos de pessoas que têm interesses comuns dentro de um universo de conhecimento e que, por sua vez, são responsáveis pela discussão e troca de informações feitas durante a pesquisa, bem como pela avaliação dos resultados e divulgação dos mesmos através da comunicação científica. Leite (2006, p. 73) completa que “o limite principal para a determinação de uma comunidade científica é o interesse comum pelos mesmos tópicos de estudo”.

3.3 Os colégios invisíveis

Tratar sobre colégios invisíveis se mostrou um importante campo de pesquisa para a ciência da informação, pois se configuram em um dos temas mais interessantes nos estudos sobre comunicação científica e comunidades científicas.

O conceito dos colégios invisíveis, além de estar intrínseco ao conceito de comunidade científica, é destacado por Schwartzman (1979) quando o autor refere-

se a estruturas de redes informais de comunicação estabelecidas por membros da comunidade científica. Em suas palavras, “as comunidades de especialistas que dão consistências e continuidade às tradições científicas, sem as quais a atividade científica não pode se desenvolver”.

O termo foi abordado pela primeira vez por Price (1976), e foi este autor que introduziu o termo na literatura científica. Baseado em suas análises acerca da origem do termo, o autor conclui que os elos existentes entre os membros dos colégios invisíveis consistem numa interrelação baseada na comunicação de informações e conhecimentos, não havendo obrigações legais ou financeiras.

Esses grupos se revelam de grande eficiência quanto aos propósitos que perseguem e, por vezes, surge quem escreva para dar conhecimento do trabalho executado, de sorte que estudantes de pós-graduação possam informar-se do que é feito e achar acesso ao ‘front’ da pesquisa. Quando publicado, o trabalho já é, porém, tão antigo que todos os bons frutos da pesquisa foram recolhidos e a leitura se torna inútil para quem está atuando no ‘front’ de pesquisa (PRICE, 1976, p. 118)

O autor percebeu a importância dessas redes informais para o crescimento e disseminação do conhecimento científico e, como cita Leite (2006, p. 76), baseado na leitura de seus estudos

chamou de colégios invisíveis as comunidades informais estabelecidas entre cientistas de uma mesma especialização. Desde então, a comunicação e a colaboração informal existente dentro dos colégios invisíveis passou a ser vista como um processo essencial para a produtividade e difusão dos avanços do conhecimento científico.

Crane (1972) definiu os colégios invisíveis como uma rede interpessoal informal baseada no compartilhamento de interesses científicos, sendo que membros de um mesmo colégio leem a mesma literatura, publicam em coautoria, encontram-se informalmente para discutir os trabalhos em desenvolvimento. Eles seriam caracterizados por sua alta produtividade, o compartilhamento de prioridades de pesquisa, o treinamento de estudantes, a produção e a monitoração do conhecimento em seu campo (CRANE, 1972).

Vários autores acrescentam o advento da comunicação mediada por computador como um novo leque de oportunidades significantes e mudanças nos modelos de comunicação informal. Cronin (1982, p. 232), por exemplo, comenta o fato dizendo que restam poucas dúvidas de que o desenvolvimento das tecnologias

de comunicação trará um novo formato de colégio invisível. No entanto, não se sabe até que ponto as novas tecnologias ampliarão a participação dos membros e a redução da distribuição desigual dos benefícios.

3.4 O processo de comunicação científica

É possível subentender que a comunicação científica é o meio pelo qual os membros da comunidade científica se utilizam para o intercâmbio de informações, e para que ela possa ser útil precisa ser comunicada. Gasque (2008, p. 109) afirma que a comunicação científica é o “processo que inclui as trocas entre membros das comunidades científicas para subsidiar as atividades de produção, uso e disseminação da informação”. Garvey (apud Leite, 2006, p. 66) faz a definição de comunicação científica de um modo mais completo, como

o conjunto de todas as atividades que englobam a produção, disseminação e uso da informação desde o início do processo de criação científica, o seu princípio, em que as idéias da pesquisa são geradas, até o momento da aceitação dos resultados como parte do corpo de conhecimento científico. Portanto, a comunicação é um processo fundamental e indissociável da atividade científica.

Leite completa que “a comunicação científica refere-se ao intercâmbio de informação e conhecimento entre cientistas, envolvendo ainda as questões relacionadas com a produção do conhecimento, a sua disseminação e uso”. Nas palavras do autor, a comunicação científica

Pode ser entendida como o processo dinâmico e complexo por meio do qual o conhecimento científico é veiculado, além de proporcionar os meios de interação dentro e entre as comunidades científicas, possibilitando a criação, compartilhamento, e utilização de conhecimento (LEITE, 2006, p. 67).

Segundo o mesmo autor, “a comunicação científica engloba todas as formas de facilitação, interação e trocas de informação, conhecimento, experiências e habilidades entre os membros das comunidades científicas”. Nesse sentido, possui funções definidas e atores do sistema que podem ser transformados ou modificados ao longo do tempo, principalmente devido à influência do desenvolvimento de novas tecnologias de informação e comunicação.

Menzel (1958) sistematiza as funções da comunicação científica, como:

- Fornecer respostas a perguntas específicas;
- Concorrer para a atualização profissional do cientista no campo específico de sua atuação;
- Estimular a descoberta e a compreensão de novos campos de interesse;
- Divulgar as tendências de áreas emergentes, fornecendo aos cientistas ideia da relevância de seu trabalho;
- Testar a confiabilidade de novos conhecimentos, diante da possibilidade de testemunhos e verificações;
- Redirecionar ou ampliar o rol de interesse dos cientistas;
- Fornecer feedback para aperfeiçoamento da produção do pesquisador.

Ao longo do processo de comunicação científica, os pesquisadores buscam informações para auxiliar as tarefas de pesquisa. As principais necessidades informacionais consistem na informação de pelo menos quatro tipos. O primeiro, a informação atualizada de suas áreas de pesquisa. O segundo consiste em informações específicas, comumente relacionadas aos métodos operacionais da pesquisa. O terceiro refere-se a informações retrospectivas, que ratificam os projetos de pesquisa. Por fim, informações relacionadas às áreas periféricas da pesquisa (MUELLER, 2002).

No contexto da ciência da informação, os estudos sobre comunicação científica encontram no modelo Garvey e Griffith (1979) uma ampla forma de análise. Como explicita Leite (2006), o modelo de Garvey e Griffith representa o processo de disseminação do conhecimento científico, desde o momento de sua origem até a publicação formal de seus resultados. Ou seja, os autores mapeiam o princípio da produção do conhecimento (o início da pesquisa) até o momento em que é formalmente publicado, passando a fazer parte do conjunto de conhecimento de uma determinada área. O modelo (Figura 5) descreve os canais da comunicação utilizados para tornar público o conhecimento produzido pelos cientistas. Seu veículo principal seria, segundo Meadows (1999), a comunidade científica.

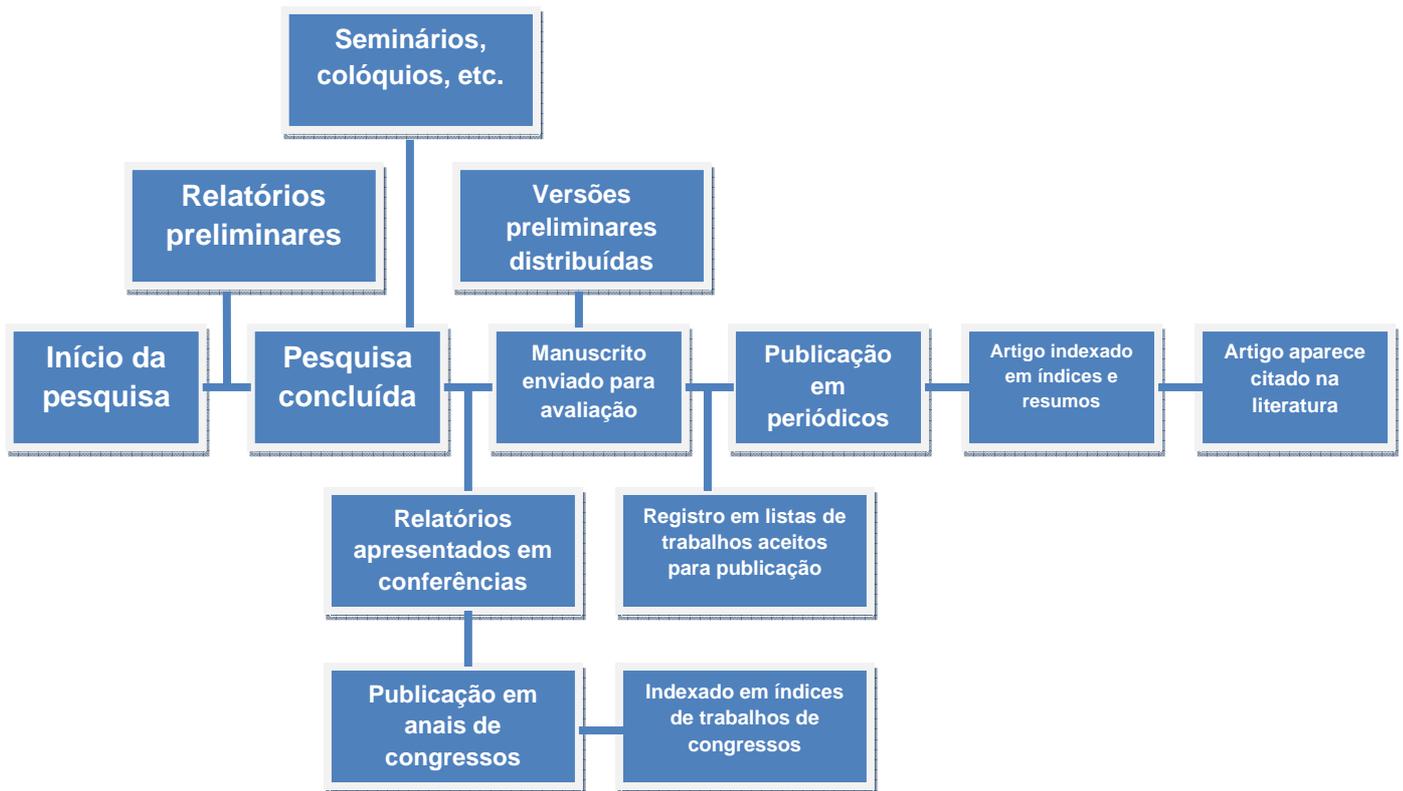


Figura 5: Modelo de processo de comunicação científica de Garvey e Griffith

Fonte: Adaptado de Garvey e Griffith (1979, p. 135)

Garvey (apud Leite, 2006, p. 7) aponta a comunicação científica como um sistema fechado, em que a informação é produzida e processada e retorna para estimular a criação e o processamento de novas informações, como um ciclo. Em outras palavras, uma citação de Garvey explica a idéia de que “a maior parte dos meios de comunicação científica são criados e utilizados exclusivamente por cientistas para produzir mais informações para eles mesmos”.

Lievrow (apud TARGINO, 1998, p. 63) propõe um modelo de comunicação científica que se opõe ao modelo Garvey e Griffith. Ela faz críticas à divisão entre canais formais e informais, pois essa dicotomia privilegiaria mais a produção do objeto do documento do que propriamente os elementos comportamentais presentes no processo de comunicação. Seu modelo considera, no contexto da comunicação social, a comunicação científica como qualquer ação ou atitude que contribui para elaboração e troca de informações entre cientistas e o conjunto de afinidades entre

indivíduos que compartilham os mesmos objetivos e níveis de informações. A partir disso, a autora sistematiza a comunicação científica em três estágios:

- **Concepção:** os cientistas procuram refinar e aprofundar seus conhecimentos de modo informal, ou seja, conversas, telefonemas, encontros. A estrutura comunicativa é composta por cientistas individuais que buscam suprir suas dúvidas, que as compartilham, assim como suas experiências, com seus coautores, por exemplo, colegas, assessores, orientadores e orientandos.
- **Documentação:** o processo comunicativo torna-se mais elaborado, as pesquisas são registradas de forma completa e concisa. Conseqüentemente, as composições são abrangentes e se estendem a associações, departamentos de universidades, aos colégios invisíveis, partindo da divulgação de artigos, livros e relatos de pesquisa.
- **Popularização:** os novos conhecimentos são divulgados com o intuito de alcançar o grande público, a fim de que este aceite novas ideias, adote novas posturas, instale novas instituições, premie novos cientistas, dê à população maior acesso à ciência. Intermediários entre o cientista e a população são inseridos no processo, como por exemplo editores e jornalistas.

De uma forma sutil, o modelo de Lievrow destaca pontos importantes da comunicação informal no estágio de concepção e, inclusive, de documentação. O compartilhamento de idéias pode-se demonstrar muito fértil no momento da criação, na divisão e no uso do conhecimento científico. Sobre esse ponto, Mueller (2002) alerta que, por diversas vezes, os estudos sobre comunicação científica têm-se interessado mais pelo texto ou mídia do que pelo processo de comunicação, visto como um *continuum* desde o início. A autora acrescenta ainda que a facilidade para publicar e buscar informação na “rede mundial de computadores” tem modificado o processo de comunicação e que os limites das fases descritas por Lievrow perdem a nitidez.

Com o passar do tempo o modelo Garvey e Griffith, apesar de muito bem aceito na área da ciência da informação, começou a parecer defasado. O surgimento das tecnologias eletrônicas de comunicação e informação pode ser

considerado um dos principais motivos, pois ampliaram de forma significativa as possibilidades de comunicação entre os pesquisadores.

Mueller e Passos (2000, p. 17) consideram que o formato impresso do periódico científico está na mira das tentativas de inovação e transformações. Essas inovações, segundo as autoras, não ocorrem apenas em relação ao canal, mas também em sua própria concepção. Isso porque os volumes e fascículos poderiam ser abolidos para que se desfrutasse de rapidez e possibilidades de intercâmbio proporcionadas pelos meios eletrônicos. Nesse contexto, a oportunidade de interação entre o autor e o usuário se dá de forma mais fácil e direta; é aberto um novo leque de oportunidades e possibilidades na comunicação científica que ainda estão sendo exploradas.

Essas mudanças ocorridas nos meios de comunicação científica, ou seja, a inserção de novas tecnologias deve ter sua devida importância nos modelos de processos de comunicação científica (Figura 6). Desse modo Hurd (1996, p. 20), ao citar que o futuro pode não ocorrer exatamente como o previsto, mas provavelmente alguns dos elementos de seus modelos estarão presentes na realidade, apresenta derivações do modelo Garvey e Griffith.

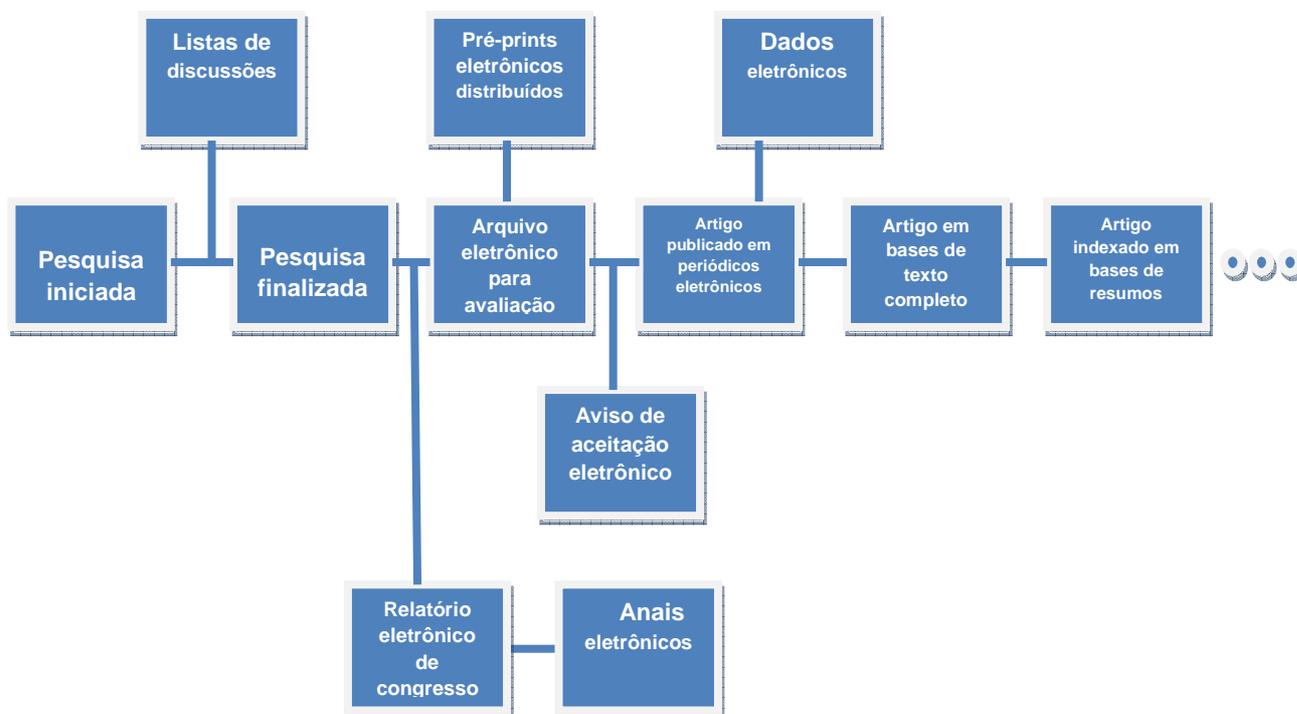


Figura 6: Modelo Garvey e Griffith atualizado por Hurd (1996)

Fonte: Adaptado de Hurd (1996, p. 22)

Essa versão leva em consideração as mudanças ocorridas com o advento das novas tecnologias que são inseridas no processo de comunicação científica. De acordo com a autora, a versão idealizada por Garvey e Griffith não previa a mediação feita pelos computadores. O modelo de Hurd é completamente baseado nas tecnologias eletrônicas, embora os meios impressos não tenham perdido, de forma alguma, suas funções. Ele representa a passagem do meio impresso para o eletrônico, mantendo a característica de um sistema baseado na avaliação pelos pares. É levada em conta também a mudança na comunicação informal entre os pesquisadores. Já que hoje existem listas de discussão (que funcionam como colégios invisíveis eletrônicos), correio eletrônico e outros métodos muito bem aceitos e vastamente utilizados no meio acadêmico, porque possibilitam a interação direta entre cientistas, notando-se que barreiras como distância e tempo foram praticamente excluídas.

Outro destaque dado por Hurd (apud Leite, 2006, p. 80) refere-se às alterações no processo de publicação científica e dá como exemplos:

a composição de manuscritos utilizando processadores de textos; a possibilidade de submeter artigos a periódicos científicos de forma totalmente eletrônica; os comentários dos revisores podem ser enviados eletronicamente; e, sobretudo, a diminuição da morosidade do processo, considerada uma mudança significativa.

Mais de uma década após a publicação dos estudos de Hurd, os recursos tecnológicos continuam evoluindo, e as possibilidades de comunicação vão muito além do que foi por ela descrito e continuarão se desenvolvendo por tempo indeterminado.

Assim, o segundo modelo proposto por Hurd (apud Gasque, 2008, p. 35) elimina o periódico científico como o canal exclusivo de comunicação da informação (Figura 7). Contudo, também não se abstrai do processo de revisão pelos pares na legitimação do conhecimento científico, e o foco centra-se no artigo ou no relatório da pesquisa. Ao analisar o segundo modelo proposto por Hurd, Gasque (2008, p. 34), traz que a autora descreve a rede como um sistema dinâmico, no qual a comunicação pode ser continuamente atualizada e transformada, integrando novas descobertas, porém o modelo não abrange as fontes de recursos financeiros que sustentariam essa rede global.

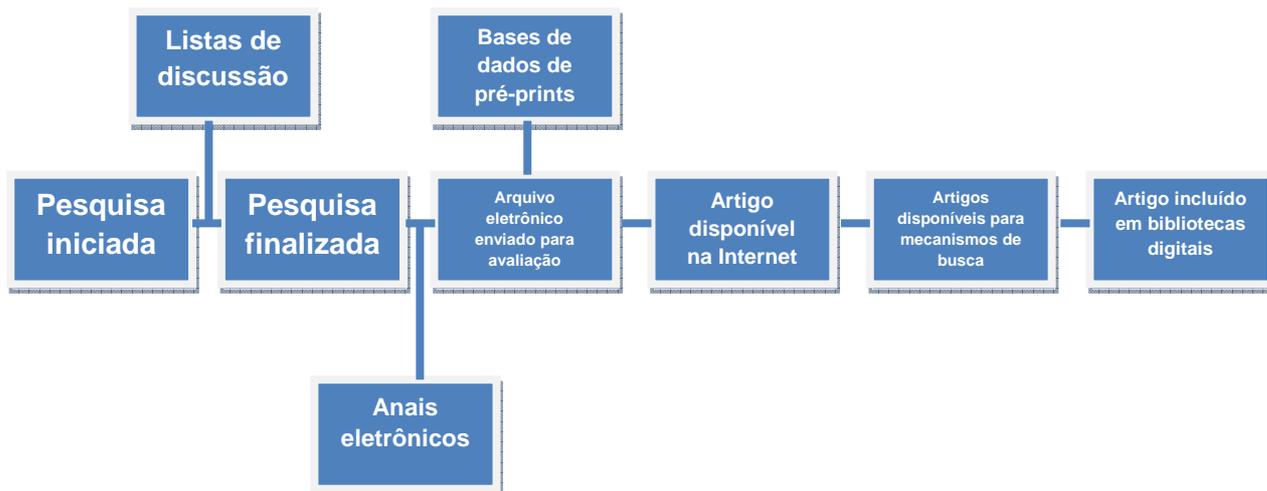


Figura 7: Modelo Garvey e Griffith atualizado por Hurd sem periódico (1996)

Fonte: Adaptado de Hurd (apud Gasque, 2008, p. 35)

Esse modelo prevê o emprego de outros meios que não o periódico, para a divulgação do conhecimento científico e é essencialmente baseado no formato eletrônico. A autora mostra como a distribuição de artigos eletrônicos pode ser facilmente amparada pela rede de comunicação.

O terceiro modelo proposto pela mesma autora é também conhecido como modelo “emergente” (Figura 8). A revisão feita pelos pares seria eliminada do sistema de comunicação. A autora fundamenta-se na crítica de que há um favorecimento das pesquisas que se enquadram no paradigma científico, estabelecido pelas instituições de maior prestígio. Sobre o mesmo modelo, Gasque (2008, p. 35) comenta que esse novo sistema conta com uma infraestrutura na qual a instituição “anfitriã” fornece servidor para depósito e armazenamento dos artigos de pesquisa finalizados. O servidor mantém uma lista de todos os materiais e poderá notificar indivíduos interessados sempre que novos itens forem integrados à base de dados. Os artigos são avaliados por leitores e podem ser transferidos para outros computadores usando protocolos-padrão de transferência de artigos.

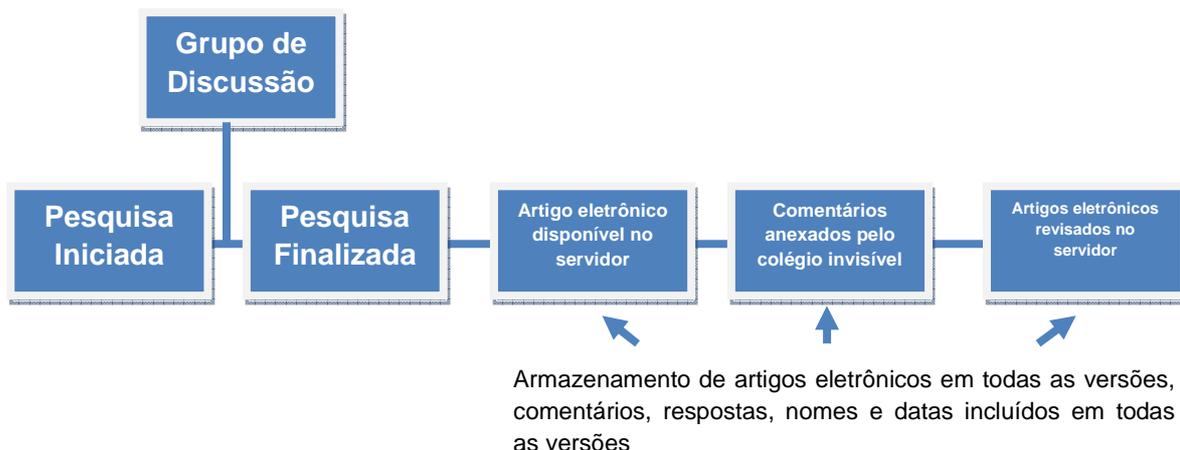


Figura 8: Modelo “emergente”: sem revisão por pares no sistema de comunicação.

Fonte: Adaptado de Hurd (apud Gasque, 2008, p. 35)

O quarto modelo (Figura 9), também conhecido como modelo “colaborativo”, constitui-se num espaço de compartilhamento e intercâmbio de informações e consultas digitais por meio de uma rede de comunicação e pesquisa global. Ele é individualmente aplicado aos grandes projetos científicos como o genoma, por exemplo, pois requer instrumentalização em ampla escala como laboratórios, observatórios e bancos de dados gigantescos.

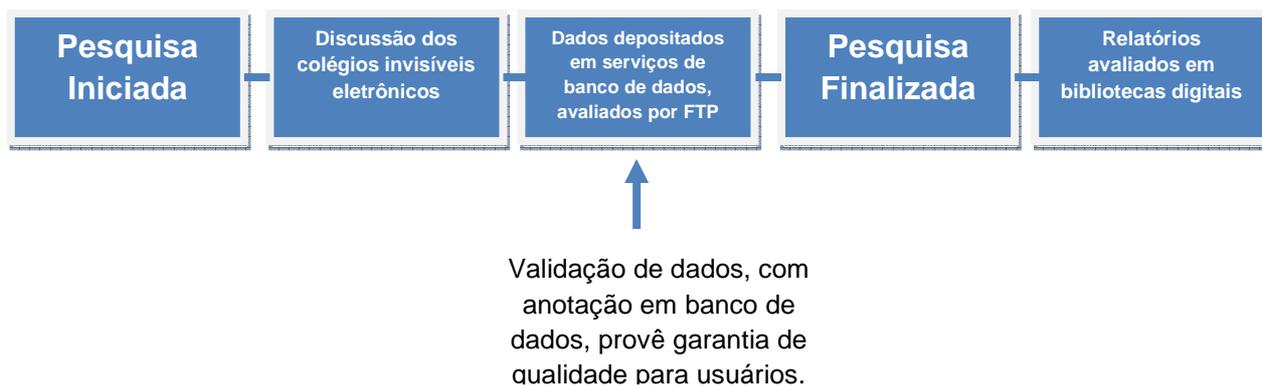


Figura 9: Modelo “colaborativo”

Fonte: Adaptado de Hurd (apud Gasque, 2008, p. 36)

Atualmente, pode-se perceber a influência das inovações tecnológicas, que têm como pano de fundo a ampliação da filosofia do acesso livre ao conhecimento

científico, baseado pelos modelos de arquivos abertos. Nesse contexto há uma mudança significativa nos processos de comunicação científica, e mesmo assim, os modelos de Hurd se mostram uma realidade nesse novo processo, pois têm em sua essência o ambiente eletrônico.

Mueller e Passos (2000, p. 17), entretanto, contrapõem que em seus modelos Hurd não considerou outros aspectos como a tradição da comunidade científica e fatores de ordem social e pessoal. Ocorre que segundo as autoras, todos eles influenciam na aceitação do uso de novas tecnologias, e “a literatura que contempla a questão da aceitação de inovações baseia-se na teoria de que diferentes indivíduos adotam inovações em velocidades diferentes, isto é, uns mais rapidamente que outros, e a questão é saber por que isso ocorre”.

Costa (2000, p. 98), com base em resultados de pesquisas e num estudo próprio realizado no contexto das ciências sociais (COSTA, 1999), afirma que a existência mútua dos meios impresso e eletrônico constitui um novo paradigma no sistema de comunicação científica. O argumento da autora se baseia na noção de que o meio impresso coexista com o meio eletrônico, e este se torne um complemento para o impresso.

Nesse contexto, Costa (2000) sugere um modelo atual de comunicação que assume um caráter híbrido (Figura 10) baseado tanto no meio impresso quanto no meio eletrônico. Nesse modelo é possível observar quatro diferenças principais em cada estágio do processo:

- O uso do correio eletrônico tornou-se uma solução bem estabelecida, especialmente na comunicação informal;
- O uso de computadores e redes eletrônicas tem sido um grande auxílio para a preparação e a submissão dos artigos para publicação. Documentos são estabelecidos com processadores de textos que permitem maior rapidez e recursos como gráficos, inserção de imagens, correção ortográfica e tratamento estatístico. Grande parte dos periódicos aceita a submissão de artigos para revisão por meio eletrônico;
- A revisão de pares ainda permanece como um processo de certificação da qualidade da informação. Embora a revisão propriamente dita não dependa

da tecnologia, pode-se observar maior rapidez no envio e no recebimento dos textos, pela redução do tempo gasto em impressão, reprodução, postagem;

- Quanto ao ponto final, ainda prevalecem os meios impressos, livros e periódicos. Porém, muitos periódicos já oferecem a publicação tanto em meio eletrônico quanto em meio impresso.

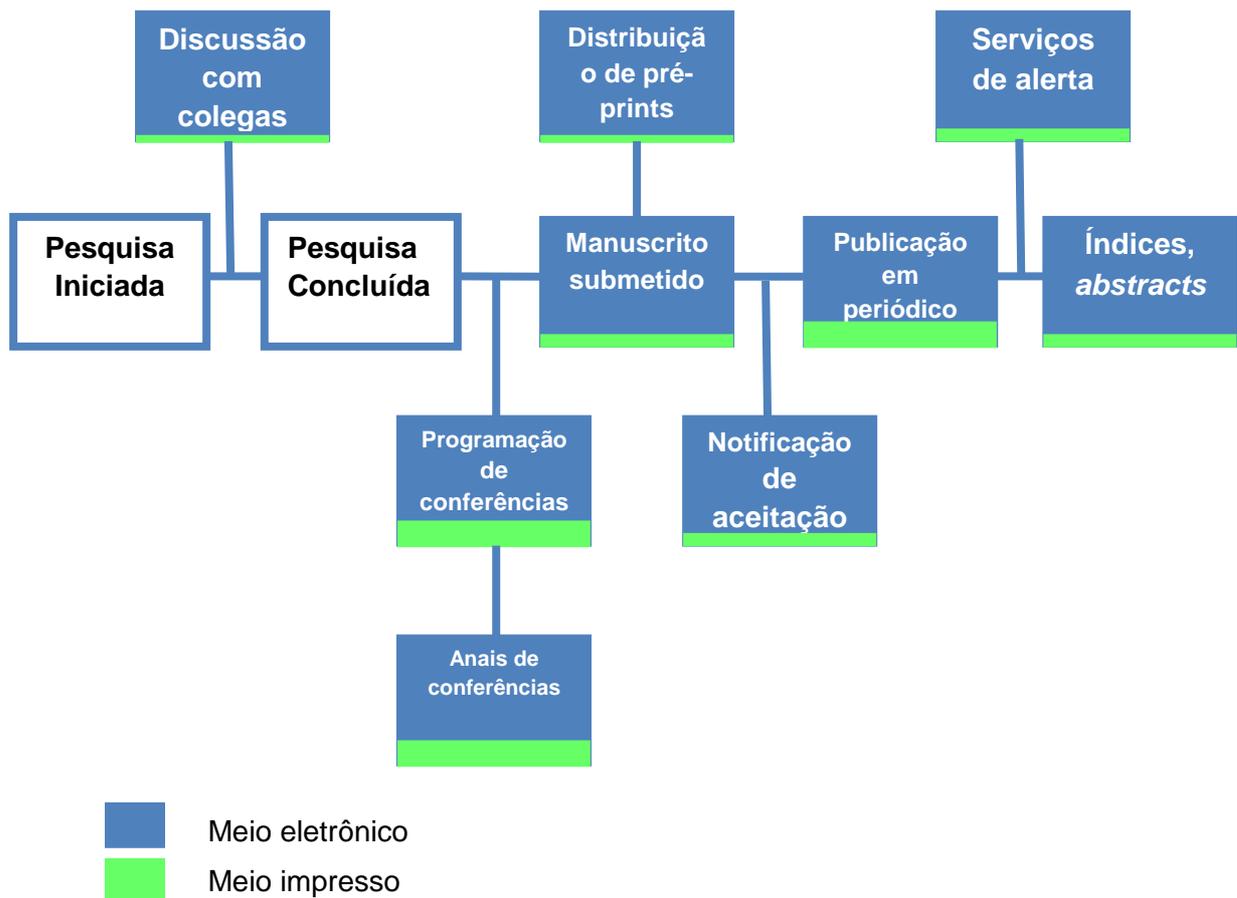


Figura 10: Modelo híbrido de Garvey e Griffith atualizado por Costa (2000).

Fonte: Adaptado de Costa (2000)

Embora este modelo simbolize os processos atuais, os modelos de Hurd (1996) foram inovadores, pois anteciparam a presença das novas tecnologias no processo de comunicação. Muitas das predições da autora vão se concretizando com o passar do tempo e o avanço no desenvolvimento da ciência e da tecnologia, em especial por conta do novo contexto da filosofia do acesso livre ao conhecimento.

3.5 O acesso livre à informação

A ideia, bastante aceita pelos estudiosos da área, de que a informação é insumo básico para o desenvolvimento científico e, por isso, deve ser comunicada e colocada à disposição, se torna cada vez mais o princípio fundamental do paradigma do acesso aberto, ou livre acesso ao conhecimento. O acesso livre se dá por meio da utilização de novas tecnologias de informação e de comunicação. Sua maior vantagem consiste no fato de que a prática leva à redução de custos de registro e acesso à informação, num tempo cada vez menor para um fluxo cada vez maior de informação científica. Além disso, acarreta um aumento significativo na visibilidade das pesquisas, dos pesquisadores e das instituições, o que leva à intensificação da produção científica e tecnológica, cada vez mais desenvolvidas.

Sobre isso, Lagoze e Van de Sompel (2001) afirmam que o grande aumento do uso das tecnologias de comunicação e informação (redes de alta velocidade e uso de computadores pessoais) gerou demanda do uso da web para a disseminação dos resultados de pesquisa. Hoje, o movimento mundial de acesso livre é baseado no modelo de arquivos abertos, considerado a principal inovação no contexto da comunicação científica. O movimento foi definido pela Budapest Open Access Initiative como

A disponibilização livre na Internet pública, permitindo a qualquer usuário ler, fazer download, copiar, distribuir, imprimir, buscar ou criar um link para os textos completos desses artigos, capturá-los para indexação, utilizá-los como dados para *software*, ou utilizá-los para qualquer outro propósito legal, sem outras barreiras financeiras, legais ou técnicas daquelas próprias ao acesso à Internet. A única restrição à reprodução e distribuição, e a única função do *copyright* neste domínio, deve ser o controle dos autores sobre a integridade de sua obra e o direito de serem adequadamente reconhecidos e citados (BUDAPEST OPEN ACCES INITIATIVE, 2001).

Esse mote tem sido considerado um objeto fértil nas discussões, investigações e reflexões sobre a comunicação científica, sobretudo na área da ciência da informação. Harnad (apud Leite, 2006, p. 85) comenta que o acesso livre aos resultados de pesquisa tem sido visto como um fator que eleva ao máximo o acesso à pesquisa propriamente dita. Desse modo, há crescimento e aceleração no impacto das pesquisas e, conseqüentemente, sua produtividade e desenvolvimento. E como pondera Lawrence (2001), “para maximizar o impacto, minimizar a

redundância e acelerar o progresso científico, autores e editores deveriam visar a tornar a pesquisa mais fácil de ser acessada”. Ou seja: no contexto que se discute, uma das formas de tornar as pesquisas acessíveis em menos tempo seria deixá-las disponíveis livremente.

Todavia, a despeito das várias iniciativas e manifestos sobre a questão do livre acesso, Gasque (2008, p.38) sintetiza a leitura de vários autores e conclui que ainda há muitos desafios a serem vencidos, tais como: o financiamento das despesas e os aspectos culturais; o estabelecimento de infraestrutura básica, o aporte de competência técnica e a articulação de todos os segmentos da comunidade científica; a conscientização de que o conhecimento gerado pelas universidades e depositado nos repositórios poderá ser utilizado em benefício próprio para a geração de novos conhecimentos e para mostrar o potencial competitivo nas áreas de atuação.

É fato que uma filosofia de acesso aberto traz um grande impacto para os meios de publicação tradicionais e para o processo de comunicação científica e, por isso, tem sido tema de constantes discussões no meio acadêmico. Costa (2005) descreve os três principais impactos do ponto de vista dos atores do processo. O primeiro traz o impacto nas universidades, onde o interesse dos pesquisadores como autores está arrolado à maximização da força dos resultados de suas pesquisas e ao prestígio. O interesse é focado no reconhecimento da publicação eletrônica como produção científica verdadeira e relevante, que lhe garanta os mesmos benefícios da publicação tradicional. O segundo posicionamento é pertinente aos editores científicos, uma vez que as comunidades científicas desempenham ampla pressão para a retirada de barreiras para permissão às publicações científicas. O terceiro ponto está relacionado ao papel das agências de fomento em todo esse processo e traz à tona a discussão sobre o sistema atual de publicações científicas. É necessário que as agências de fomento determinem que os resultados de pesquisas financiadas permaneçam largamente acessíveis em repositórios ou periódicos de livre acesso. Contudo, é necessário que as agências promovam a criação de repositórios nas instituições e, especialmente, adotem tais publicações como produção científica válida.

No presente cenário, o desenvolvimento de repositórios institucionais tem aumentado de forma significativa no contexto das universidades. Os repositórios institucionais representam uma nova estratégia que permite “influenciar de maneira séria e sistemática as mudanças aceleradas que vêm ocorrendo na produção do saber e na comunicação científica” (LYNCH apud LEITE, 2006).

Gasque (2008), ainda baseando-se na leitura de especialistas da área, comenta outro impasse que parece estar longe de uma conclusão. A discussão acerca da avaliação dos artigos pelos pares para a legitimação da pesquisa. Esse assunto traz à tona a problemática da dimensão técnica, como por exemplo, o uso de arquétipos e normas, critérios para publicação do periódico eletrônico, a adoção de subsídios essenciais para o reconhecimento e a indexação e a preservação dos documentos digitais entendidos como um processo legal social e cultural.

Nesse contexto apresentam-se diversas ferramentas de avaliação que garantem a qualidade do conteúdo das publicações dos periódicos, principalmente em formato eletrônico e que, conseqüentemente, legitimam as pesquisas. São os chamados indicadores de qualidade para avaliação da produção científica, vistos no capítulo que se segue.

3.6 Considerações Finais

A comunicação científica é, sem dúvida, um tema essencial para se entender o processo evolutivo da pesquisa científica e, principalmente, da evolução do conhecimento científico. Ela configura uma área abrangente e dinâmica. Um dos fatores que representam essa atividade constante e esse fluxo de mudanças é o avanço das tecnologias, a descoberta de novos formatos e meios para troca de informações.

O acesso livre ao conhecimento científico configura um exemplo prático, não só do desenvolvimento tecnológico, mas do impacto que estas mudanças trazem para a forma de comunicar os resultados das pesquisas científicas. O acesso livre é um tema extremamente discutido pelos estudiosos da área, e a preocupação com a manutenção da qualidade dos conteúdos disponibilizados é cada vez maior.

CAPÍTULO 4

INDICADORES DE QUALIDADE

O crescimento cada vez mais expressivo da quantidade de informação, e os problemas decorrentes dessa massificação, conferem à comunidade científica o papel de monitorar e controlar o conhecimento científico produzido. Essa atitude visa a estabelecer um padrão de qualidade combinado com a função de disseminação desse conhecimento. Uma das iniciativas mais importantes é a avaliação de seus suportes, sendo o periódico científico o foco do presente trabalho.

Vanti (2002, p. 152) traz que a avaliação dentro de um determinado ramo do conhecimento permite dignificar o saber, quando métodos confiáveis e sistemáticos são utilizados para mostrar à sociedade como tal saber vem se desenvolvendo e de que forma tem contribuído para resolver os problemas que se apresentam dentro de sua área de abrangência. Meadows (1999, p. 180) diz que a publicação é um aspecto decisivo tanto para livros quanto para periódicos e, no caso da publicação científica, ela precisa ser aceita pela comunidade científica pertinente. Este, portanto, é um objetivo importante dos pesquisadores, especialmente, ainda que não exclusivamente, dos que pertencem ao mundo acadêmico, e por isso a comunidade científica deve examinar tais colaborações “antes de aceitá-las como parte do pensamento do grupo”.

O autor completa que “deve haver, portanto, alguma forma de controle de qualidade, aprovada pela comunidade, que possa ser aplicada ao material novo”. Esse controle é exercido inicialmente pelos editores que assumem a responsabilidade de decidir se uma colaboração seguirá para publicação e, em caso afirmativo, de que forma será apresentada.

A avaliação de periódicos certamente não é atividade recente. Desde sempre, quando um autor pondera, dentre várias revistas, para qual irá enviar seu mais novo “compuscrito” (ou, antigamente, “manuscrito”) está, implicitamente, realizando uma avaliação (se bem que esporádica, informal e quase sempre sem critérios objetivos). Igualmente, quando atua em bancas de concurso ou em julgamento de pedidos de auxílios e bolsas, e valoriza diferentemente os artigos publicados nos vários veículos, o pesquisador está avaliando esses veículos (a rigor, está transferindo ao artigo o conceito ou preconceito que tem da revista) (TRZESNIAK, 2006, p. 346).

Outro fato frequente é a demanda de avaliação dos periódicos, feita por pesquisadores-editores brasileiros para as agências de fomento, cujo foco principal é o consentimento de financiamento. Nesse caso as concessões derivam das avaliações das publicações por pesquisadores da área e, muitas vezes, por profissionais da biblioteconomia e da ciência da informação.

Existe ainda uma demanda de avaliação dos periódicos científicos feita pelos indexadores. Essa avaliação é considerada um diferencial, pois visa à indexação, e não mais ao financiamento. Seu foco principal é a avaliação, visando ao ingresso e à permanência do periódico, em aspectos técnico-normativos, nas bases de dados. Sendo assim, não exige um grande envolvimento de pesquisadores especialistas de cada área do conhecimento. De acordo com Trzesniak (2006, p. 347), apenas após a criação do Scielo (Scientific Electronic Library Online), considerado um indexador de características eminentemente seletivas, “a participação de especialistas das áreas (ad hoc) nas avaliações passa a ter um peso mais significativo”.

No mesmo contexto, apresenta-se também uma quarta demanda de avaliação: a classificação hierárquica das publicações. Nesse caso são atribuídos níveis de hierarquias nos quais o periódico é avaliado com base num indicador de qualidade (A, B ou C) e com base num setor (internacional, nacional e local). O maior representante brasileiro dessa forma de avaliação é o Programa Qualis. Para Trzesniak (2006, p. 347) “atualmente, é incomum um pesquisador, ao encaminhar um artigo, não levar em conta a classificação Qualis do periódico. É cada vez mais comum ele se interessar acerca de como a avaliação Qualis é feita e em que critérios ela se baseia”.

Baseado no contexto desses quatro tipos de demanda para a avaliação de periódicos, Trzesniak (2006, p. 348) apresenta uma versão de avaliação. Nesse caso, a qualidade dos periódicos é avaliada em quatro grandezas básicas, determinadas a partir de diferentes combinações da superposição dos aspectos: 1) quem avalia; 2) o que é avaliado; 3) como se avalia. O autor ainda completa que

existem diversas situações reais de avaliação de revistas científicas, diferenciadas pelo propósito a que se destinam (publicação, financiamento, hierarquia, indexação) e, mais recentemente, também pela mídia de suporte que utilizam (impressa, eletrônica *web* ou não *web*, mais de uma dessas).

O mesmo autor traz, ainda, as quatro dimensões em que se postula o processo avaliativo dos periódicos: a de adequação técnico-normativa do produto, a de finalidade do produto, a de processo de produção e a de mercado. As duas primeiras são as tradicionalmente definidas e correspondem a várias denominações – forma e conteúdo, desempenho e mérito, extrínsecas e intrínsecas, materiais e científicas, respectivamente (STUMPF, 2003, p. 27). As duas últimas dimensões apresentadas, entretanto, trazem novos conceitos para a análise dos critérios empregados na avaliação de periódicos.

A dimensão técnico-normativa integra os procedimentos avaliativos das agências de fomento, dos indexadores e dos hierarquizadores. É predefinida pela existência de uma ou mais normas que devem ser atendidas pela publicação. Cada área do conhecimento, entretanto, postula quais as normas mais relevantes para sua publicação. O fato mais importante na escolha das normas consiste em indicar aquelas que obedecem a critérios internacionalmente aceitos, pois esse fato dá visibilidade à publicação, também, fora do país.

A forma de avaliação é bastante similar nas publicações de diferentes áreas do conhecimento. De uma forma geral, são analisados os três fascículos regulares mais recentes (edições especiais não são levadas em conta, pois podem não condizer com a rotina da publicação).

A dimensão de finalidade do produto, ou seu conteúdo, consiste numa avaliação que cruza o que é dito na política editorial do periódico e sistematizado em sua missão com o que ele de fato apresenta. Ou seja, como enuncia Trzesniak (2006, p. 350), a dimensão “é atendida através da publicação de informação científica recente, inédita e relevante para o público-alvo da publicação”.

Um tópico essencial para o atendimento desse aspecto de qualidade é a prática da revisão pelos pares, quando profissionais de áreas afins legitimam a existência da publicação e seu conteúdo, pois sem essa revisão a revista sequer é reconhecida como científica. Gonçalves, Ramos e Castro (2006, p. 173) completam essa ideia ao dizerem que a avaliação pelos pares é o processo que formaliza a seleção de trabalhos e valida a metodologia científica utilizada, a qualidade e a relevância dos resultados e discussões apresentados.

O processo de revisão pelos pares tem, também, um caráter educacional tanto para os autores quanto para os próprios revisores e é de essencial importância para melhorar a qualidade dos artigos, pois detecta erros, fraudes e condutas não científicas. Segundo as mesmas autoras, esse processo consiste no envio de todo o trabalho submetido à publicação em uma revista para dois ou mais especialistas da área, geralmente membros da própria comunidade científica, para revisão e indicação do trabalho para publicação. Se houver discordância entre os pareceres dos revisores, o trabalho é submetido a um ou mais revisores, a fim de esclarecer quaisquer dúvidas quanto à qualidade do trabalho.

É um processo muito criticado por ser lento, trabalhoso, caro e sujeito ao viés de opiniões e conflitos de interesses. E embora exista um esforço por alterar essa forma de validação, nenhum outro processo foi tão amplamente aceito. Harnad (2000) mostra que existem várias formas alternativas sendo testadas para melhorar a revisão por pares como:

- publicação dos relatórios dos revisores;
- pagamento de revisores;
- indicação de revisores pelos autores;
- arquivos abertos para comentários e revisão pela comunidade;
- substituição dos pareceres por comentários da comunidade científica em geral, entre outros.

É fato que os meios eletrônicos poderão auxiliar o processo de revisão por pares, agilizando o intercâmbio de informações entre os autores, revisores e editores, e integrando-os aos programas de gerenciamento eletrônico de revistas. Entretanto, como enuncia Greene (1998), cabe aos editores e membros do corpo editorial a função de coordenar o processo de revisão pelos pares e dar a decisão final sobre o que deve ser publicado e divulgado à comunidade. Todo o papel de editoração da revista e a responsabilidade por todo o processo de adequação é dos editores e da equipe editorial. São eles que garantem que ela cumpra sua finalidade com máxima qualidade. Os itens de avaliação desse processo incluem, segundo Trzesniak (2006, p.350), estes indicadores:

- a) Um corpo editorial científico altamente qualificado, que cubra bem a área de abrangência temática do periódico, que seja diversificado,

institucional e geograficamente (aspectos relativamente fáceis de avaliar) e que se envolva na revisão dos “compuscritos” (o envolvimento efetivo não é fácil de avaliar);

b) Consultores ad hoc com boa qualificação e com diversidade geográfica e institucional;

c) Um respaldo científico institucional (associação, departamento, programa) qualificado, sério e atuante;

d) Um regulamento que contemple explicitamente e favoreça a perenidade da publicação;

e) Um mecanismo de sucessão de editor em que os aspectos técnico-científicos predominem amplamente sobre quaisquer outros.

Essa dimensão trabalha, principalmente, com indicadores indiretos de qualidade. Isso se deve ao fato de que a execução da avaliação, na prática, é muito trabalhosa, pois envolve muito o tempo de mais de um pesquisador com o intuito de evitar a subjetividade. Dessa forma, os indicadores indiretos podem ser definidos como: A e B, constituindo o corpo editorial e os consultores; C, estabelecendo o respaldo da instituição; e muito raramente D e E, formado pelo regulamento e a escolha do editor (TRZESNIAK, 2006, p. 351).

A maior crítica sobre essa forma indireta de avaliação está no fato de que a concessão de credibilidade está única e exclusivamente baseada nos conceitos desses “responsáveis pelo conteúdo da publicação”; pode-se apenas presumir que essas pessoas estejam, de fato, envolvidas. Em outras palavras, é simples apresentar um conselho editorial renomado, mas é difícil garantir seu comprometimento, sua dedicação e seu zelo pelo que é publicado. A avaliação por indicadores indiretos dessa dimensão, especialmente a, b e c, é extremamente habitual, tão comum como a presença dos aspectos técnico-normativos incidindo na esfera das agências de fomento, dos indexadores e dos hierarquizadores.

A terceira dimensão citada é a que se refere à qualidade do processo produtivo, ou seja, “é a qualidade associada à execução dos procedimentos editoriais de modo sistemático, completo, eficiente, eficaz e transparente” (TRZESNIAK, 2006, p. 351). Baseia-se no processo de qualidade total utilizado pelas empresas, onde um bom processo gera um produto de qualidade, que por sua vez tende a conquistar o mercado.

Essa dimensão pressupõe a existência de um manual de procedimentos de qualidade que abriga todos os documentos e registros associados ao processo de produção da revista. A partir dele serão traçadas as diretrizes, rigorosamente

seguidas, executadas pela equipe de trabalho. Se bem escrito, esse documento facilita e dinamiza o trabalho editorial e assegura a perenidade da publicação, no caso, por exemplo, da troca de um funcionário.

Apesar de sua importância, a maioria dos periódicos publicados no Brasil sequer possui um regulamento geral; existem, no máximo, rotinas operacionais. Consequência desse fator é a perda constante de qualidade, os eminentes atrasos e, em casos extremos, o fim dos periódicos, quando um editor é substituído, pois segundo Trzesniak (2006, p. 352), de modo geral são eles que conhecem todo o processo e passam adiante até que a equipe “pegue o jeito”.

O formato mais completo usado para verificar o atendimento dessa dimensão consiste na realização de uma auditoria da qualidade para acompanhar o trabalho do editor e de sua equipe. Essa auditoria é feita por especialistas externos que, caso a organização esteja dentro dos padrões de qualidade, emitem uma certificação de qualidade de acordo com a norma internacional pertinente, como o International Organization for Standardization (ISO), por exemplo. Trzesniak (2006, p. 352) diz que, no caso das revistas científicas, a viabilidade prática faz com que avaliadores à distância solicitem e analisem alguns documentos básicos acerca da revista como: o regulamento geral, os critérios de seleção do editor e os integrantes do corpo científico, a ficha de avaliação para pareceres ad hoc e o fluxograma do processo editorial.

Os sistemas de informação tornaram o acompanhamento e a avaliação do processo editorial muito mais viável. A proposta de periodicidade e seu cumprimento são itens que refletem de forma clara o processo produtivo, pois quanto maior o fluxo da revista, mais se ousa divulgá-la.

A última dimensão refere-se à qualidade de mercado, ou seja, à qualidade que o consumidor (o usuário) atribui ao produto. Quando a qualidade existe, é simples que o mercado a reconheça. A valorização dessa dimensão pode ser, muitas vezes, diferente no discurso e na ação. Diversos pesquisadores atribuem uma grande importância às revistas científicas brasileiras com o intuito de receber maior investimento por parte das agências de fomento, ou seja, na etapa do discurso. Entretanto, atribuem pontuação inferior aos trabalhos nelas publicados

quando participam de comissões julgadoras de concurso, projetos ou instituições, na etapa da ação.

O desenvolvimento do mercado é tão importante quanto dispor de um bom produto. Por isso, as buscas pela inclusão dos periódicos em bases de dados de grande visibilidade e o empenho empregado na divulgação são os responsáveis por trabalhar essa dimensão. Sabe-se que, atualmente, a internet é uma ferramenta de divulgação de suma importância, e a presença das revistas disponibilizadas nesse meio (online) ganha uma importância cada vez maior.

A avaliação da qualidade de mercado se diferencia das dimensões técnico-normativa e de produto, discutidas anteriormente, principalmente, por não envolver o exame dos fascículos das publicações. Essa dimensão é caracterizada, também, pelo método de contagem de citações, um indicador chamado fator de impacto, que será abordado mais detalhadamente a seguir.

Gonçalves, Ramos e Castro (2006, p. 174) assinalam dois aspectos para a avaliação das revistas científicas. Ao mesmo tempo em que se aproximam das quatro dimensões de Trzesniak (trazendo, inclusive, alguns conceitos iguais), demonstram um diferente ponto de vista, talvez mais detalhado e simples pela forma esquemática na qual apresentam, da forma como os periódicos são avaliados.

O primeiro aspecto analisado pelas autoras se refere ao conteúdo das publicações: “a análise dos aspectos de conteúdo deve ser realizada por pesquisadores atuantes, com experiência e uma visão ampla do contexto acadêmico-científico daquela comunidade específica”. E como toda avaliação baseada em julgamento pessoal, o resultado pode ser mais ou menos subjetivo, tudo irá depender da forma como o processo é conduzido. As autoras enunciam os seguintes pontos analisados:

1. *Caráter científico*: o conteúdo de uma revista é o principal aspecto que determina sua qualidade e, portanto, são considerados nesse tópico:
 - a. a publicação predominante de artigos divulgando resultados de pesquisas originais, evitando a inclusão excessiva de seções de menos impacto como: notícias, entrevistas, resenhas e traduções;
 - b. a disposição temática dos artigos publicados com a missão da revista;

- c. a utilização de metodologia e estrutura adequadas na redação dos artigos;
 - d. o mérito das contribuições publicadas para o avanço do conhecimento, importância e originalidade para a área temática.
2. *Revisão por pares*: como o assunto já foi amplamente discutido acima, cabe acrescentar aqui a importância das instruções dadas aos autores, onde devem constar quais são os critérios e os procedimentos utilizados para a revisão e a aprovação de trabalhos. É importante, também, que constem as datas de recepção e aprovação dos artigos publicados.
3. *Corpo editorial*: da mesma forma, o assunto é também bastante abordado anteriormente. Entretanto, as autoras acrescentam que na avaliação de qualidade de uma revista, considera-se positiva a presença de um corpo editorial formado por pesquisadores reconhecidos e atuantes na área, provenientes de várias instituições nacionais e estrangeiras. É importante fazer constar a correta identificação da afiliação institucional e geográfica de cada um dos membros.

O segundo aspecto abordado por Gonçalves, Ramos e Castro (2006, p. 175) refere-se aos aspectos formais das publicações. Segundo elas, esses aspectos são os mais comumente aferidos na avaliação de revistas e tratam de seu formato e apresentação, basicamente ligados à qualidade da produção editorial. Os principais aspectos avaliados são descritos da seguinte forma:

1. *Periodicidade e pontualidade*: a periodicidade adotada pela revista e a pontualidade de publicação refletem, na prática, sua aptidão para sustentar um fluxo constante de artigos e a eficácia da gestão editorial. A publicação conjunta de fascículos acumulados ou números com atraso pode significar que a revista tem problemas de captação e gerenciamento de recursos para publicação, ou não recebe trabalhos em quantidade satisfatória para manter sua periodicidade. Apesar de os programas de avaliação geralmente recomendarem uma frequência mínima de publicação, sob o ponto de vista da qualidade a pontualidade é mais bem vista do que a adoção de uma periodicidade menor, porém com atraso de publicação ou com fascículos agrupados.

2. *Duração*: o tempo de existência da revista geralmente sinaliza tradição e êxito na manutenção da publicação, uma vez que os títulos recentes têm maior tendência à descontinuidade. No entanto, a duração não pode ser considerada uma variável representativa da qualidade científica da revista, embora possa influenciá-la (CASTRO; FERREIRA; VIDILI, 1996). Revistas tradicionalmente reconhecidas pela comunidade deveriam evitar, sempre que possível, mudanças no título, sob o risco de perda de identificação por parte dos pesquisadores, autores e serviços de informação.

3. *Normalização*: o assunto é bastante abordado anteriormente, entretanto, as autoras completam o raciocínio de Trzesniak dizendo que, em geral, a análise da normalização inclui aspectos como a presença de títulos, resumos e descritores no idioma original e em inglês, legenda bibliográfica, título abreviado, sumário bilíngue e normas para a adoção de referências bibliográficas, entre outros. As normas adotadas pela revista devem ser especificadas de forma clara nas instruções aos autores, que devem mencionar também a missão e os objetivos da revista, critérios e procedimentos para a seleção de trabalhos, critérios éticos e declaração de responsabilidade.

4. *Trabalho Editorial*: um bom trabalho editorial inclui a prática de revisão do estilo e linguagem científica e do uso correto das normas pelos autores. Deve haver também uma preocupação com a qualidade das traduções, tanto do texto como dos elementos bibliográficos, uma vez que o mau uso do idioma compromete negativamente a avaliação da revista. A apresentação gráfica, que inclui a qualidade de impressão e o uso de ilustrações, figuras e tabelas de forma clara e precisa, é outro aspecto importante.

5. *Difusão e Indexação*: a eficiência na distribuição e na divulgação da revista aumenta sua visibilidade junto à comunidade científica, ampliando o público leitor e, conseqüentemente, o grupo potencial de pesquisadores que submetem trabalhos a essa publicação. Essa eficiência pode ser medida pelo número de bibliotecas que possuem a coleção completa da revista e pelas formas de distribuição adotadas: assinatura, distribuição gratuita, permuta. No entanto, a indexação da revista no maior número possível de bases de dados nacionais e internacionais contribui de forma mais eficaz para o aumento de sua

visibilidade e disseminação, além de ser tomada como um indicador de sua qualidade, na medida em que transparece que a revista atende aos critérios estabelecidos por essas instâncias.

6. *Endogenia*: visa aferir o grau de abertura da revista quanto à origem dos trabalhos, em nível institucional, regional, nacional e internacional. Espera-se que uma publicação de qualidade receba e publique contribuições de diferentes origens, evitando a concentração de autores da própria instituição publicadora, da mesma região, ou mesmo dos membros do corpo editorial.

7. *Indicadores bibliométricos*: a principal fonte de dados para obtenção de indicadores bibliométricos é o Journal Citation Reports (JCR), produzido pela Thomson/Institute for Scientific Information (ISI). Essa fonte ainda é de pouca utilidade para a avaliação de revistas publicadas em países em desenvolvimento como o Brasil, uma vez que somente um número reduzido de títulos desses países está indexado no JCR (BIOJONE apud GONÇALVES; RAMOS; CASTRO, 2006, p. 177).

Os conceitos e os detalhes sobre os indicadores bibliométricos serão abordados a seguir, bem como outros conceitos relevantes sobre a avaliação de periódicos e do conhecimento científico em geral.

4.1 Informetria

O termo informetria foi proposto pela primeira vez por Otto Nacke, em 1979, na Alemanha, e seu uso deu origem à criação de um comitê com este nome na Federação Internacional de Documentação (FID). Em 1989 houve a aceitação definitiva do termo, quando o Encontro Internacional de Bibliometria passou a se chamar Encontro Internacional de Bibliometria, Cientometria e Informetria (VANTI, 2008).

A informetria é um campo de estudos que trata dos aspectos quantitativos da informação registrada ou não, formal ou informal, oral ou escrita, referente a diferentes grupos sociais, no qual se incluem os cientistas. Tague-Sutcliffe (apud Mugnaini; Carvalho; Campanatti-Ostiz, 2006, p. 319) completa essa ideia ao dizer

que a informetria é o “estudo dos aspectos quantitativos da informação em qualquer formato, e não apenas registros catalográficos ou bibliografias referentes a qualquer grupo social, e não apenas aos cientistas”.

De acordo com Lara (2006, p. 400), é um campo que abrange a webometria e os campos parcialmente sobrepostos da bibliometria e da cienciometria, que desenvolvem modelos teóricos e medidas de informação recorrendo à teoria matemática e à estatística. “Tem como objetivo identificar regularidades nos dados relativos à produção e uso da informação registrada e não registrada, compreendendo todos os aspectos da informação, armazenamento e sua recuperação”.

A informetria observa os aspectos estatísticos da linguagem e da frequência do uso de palavras e frases, as características da produtividade dos autores e das fontes de informação, o uso da informação registrada, os temas e os idiomas segundo a disciplina ou a área estudada. Ela é considerada uma extensão recente das análises tradicionais, por incluir o estudo das modalidades de produção da informação e de comunicação em comunidades não acadêmicas.

Sobre esse assunto Mugnaini, Carvalho e Campanatti-Ostiz (2006, p. 320) dizem que a informetria é um subcampo emergente da Ciência da Informação, baseado na combinação de avanços em recuperação de informação e estudos quantitativos de fluxo de informação. Esses avanços se tornaram muito mais acelerados à medida que os meios de comunicação se desenvolveram dentro da era digital, principalmente com o advento da internet, que possibilitou um salto ainda maior, permitindo a análise de fluxo informacional na web e estudos baseados na contagem de links para análise da relação entre sites.

O termo informetria designa, conforme Hjøtgaard Christensen & Ingwersen (apud Vanti, 2002, p. 155) uma extensão recente das análises bibliométricas tradicionais, ao abarcar os estudos das modalidades de produção da informação e de comunicação em comunidades não acadêmicas. É possível conhecer um pouco mais sobre as diferenças entre informetria, bibliometria e as demais métricas dentro da Ciência da Informação, a seguir.

4.2 Bibliometria

A bibliometria faz parte de um campo de estudos mais abrangente da informetria, que é dedicada aos aspectos quantitativos da produção, disseminação e uso da informação registrada a partir de fontes bibliográficas e patentes, cujo foco se volta para os setores científicos e tecnológicos.

Em 1969, o termo bibliometria foi definido como “a aplicação da matemática e de métodos estatísticos aos artigos científicos e aos outros meios de comunicação” (POLANCO apud MUGNAINI; CARVALHO; CAMPANATTI-OSTIZ, 2006, p. 318). A partir da leitura de vários autores especializados na área, Lara (2006, p. 393) sintetiza alguns conceitos importantes sobre bibliometria:

Os estudos bibliométricos utilizam métodos matemáticos e estatísticos e podem ser classificados segundo as fontes de dados que constituem a base da análise, ou segundo os propósitos ou aplicações dessas mesmas análises. Do ponto de vista das fontes, compreendem as bibliografias e serviços de indexação e resumo, as referências ou citações, e os diretórios ou catálogos; do ponto de vista das aplicações, compreendem, entre outras, a seleção de livros e publicações periódicas, as características temáticas da literatura, a avaliação de bibliografias e coleções, a história da ciência e o estudo da sociologia da ciência.

A bibliometria apresenta indicadores que podem ser definidos como medidas quantitativas que se baseiam em análises estatísticas usadas para estudar as características de produção e uso de registros bibliográficos de determinada área do conhecimento. De acordo com a mesma autora, os indicadores bibliométricos são utilizados para verificar a frequência, a qualidade dos trabalhos científicos e a produtividade dos pesquisadores, entre outros. São exemplos desses indicadores o fator de impacto (visto com mais detalhes a seguir) e a frequência de citações, normalmente utilizados para avaliar o desempenho de periódicos científicos.

O número de citações que um periódico recebe anualmente é, segundo Packer e Meneghini (2006, p. 253), considerado por muitos como a medida mais nobre da visibilidade dos periódicos científicos. A citação é considerada a evidência de que o periódico é lido e que seus artigos são considerados e influenciam a comunidade científica. À medida que o número de citações e o fator de impacto aumentam, indicam que a visibilidade do periódico também está aumentando.

São várias as abordagens referentes aos indicadores bibliométricos, e dessa forma, Spinak (1998) e Sancho (apud Carvalho; Campanatti-Ostiz, 2006, p. 322) consideram que “apesar de não existir um conceito internacional sobre como medir e avaliar a produção científica, os indicadores bibliométricos podem ser divididos em dois grandes grupos”. Os autores ainda consideram que as informações obtidas por meio dos indicadores bibliométricos estão relacionadas à qualidade científica dos trabalhos e à produtividade ou quantidade de publicações científicas.

Para Meis e Leta (1996), os principais indicadores bibliométricos são o número de trabalhos científicos publicados em revistas indexadas e a frequência com que esses trabalhos são citados na bibliografia internacional. Já numa outra abordagem, Bicas, Rother e Braga (2002, p. 151) consideram que variam em função de uma série de condições, tais como: idioma da publicação, natureza do assunto, órgão de publicação, atualidade, número médio de autores, prestígio dos autores, prestígio das instituições, difusão, número de artigos publicados e importância da revista.

Por essa imensa variedade de abordagens referentes aos indicadores bibliométricos, Mugnaini, Carvalho e Campanatti-Ostiz (2006, p. 323) sintetizaram o ponto de vista de vários autores (Quadro 3). Essa reunião permite demonstrar a diversidade existente entre os autores que trabalham com o tema, entre os diversos tipos de indicadores e suas variáveis, além do uso de diferentes termos, utilizados para se referir a um mesmo indicador.

Autor	Méis e Leta	Brisolla	Macias-Chapula	Rousseau	Spinak	Sancho	Rodrigues et al.	Mueller; Percegueiro	Pérez et al.	Fillipo e Fernández	Leta & Cruz	Coimbra Jr.	HO et al.	Glänzel et al.	Zumulzu & Presmanes	Estrada Lorenzo et al.
Ano de Publicação	1996	1998	1998	1998	1998	1999	2000	2001	2002	2002	2003	2003	2003	2003	2003	2003
Indicadores																
Indicadores de produção/trabalhos/publicações																
Indicadores de produtividade																
Número de artigos científicos (por país, disciplina, autor)																
Número de publicações																
Número de publicações em revistas indexadas																
Distribuição de publicações																
Características das publicações																
Taxa de crescimento de publicações																
Potencial de publicações																
Colaboração em publicação																
Número e distribuição das referências das publicações científicas																
Número de revistas indexadas no ISI																
Uso de revistas																
Perfil das revistas publicadas																
Primeira, segunda, terceira e quarta classe de revistas																
Média de referências por artigo																
Volume de pesquisas																
Disciplinas emergentes																
Áreas do conhecimento mais estudadas																
Temas predominantes																
Temas/descriptores (predominância, associações, interdisciplinaridade)																
Análise de palavras comuns ("co-word analysis")																
Distribuição geográfica																
Distribuição de autores por gênero																
Número de autores e procedência institucional e/ou geográfica																

Autor	Méis e Leta	Brisolla	Macias-Chapula	Rousseau	Spinak	Sancho	Rodrigues et al.	Mueller; Percegueiro	Pérez et al.	Fillipo e Fernández	Leta & Cruz	Coimbra Jr.	HO et al.	Glänzel et al.	Zumulzu & Presmanes	Estrada Lorenzo et al.
Ano de Publicação	1996	1998	1998	1998	1998	1999	2000	2001	2002	2002	2003	2003	2003	2003	2003	2003
Indicadores																
Procedência institucional e geográfica dos autores																
Número/média de autores por artigo																
Número de autores ocasionais																
Produtividade dos autores																
Produtividade dos autores segundo a lei de Lotka																
Produtividade individual/ índice de produtividade																
Conexão entre os trabalhos e autores científicos																
Co-autoria/ cooperação entre os autores/ índice de colaboração																
Redes de colaboração temática																
Número de artigos publicados com colaboração internacional																
Identificação e número de autores segundo grupos temáticos																
Índices de atividade, afinidade, atração, consumo, diversidade, “aislamiento”, “apertura”																
“Apareo bibliográfico”																
Fatores de consumo, popularidade, “echo”																
Índice de transitoriedade																
“Mean Response Time” (MRT)																
Número de patentes internas																
Número de patentes externas																
Indicadores de impacto																
Citações de artigos científicos																
Co-citação																
Auto-citação																
Citação relativa (Relative Citation Impact (RCI))																
Número de citações (a publicações)																
Número de citações na bibliografia internacional																
Fator de Impacto																

Autor	Méis e Leta	Brisolla	Macias-Chapula	Rousseau	Spinak	Sancho	Rodrigues et al.	Mueller; Percegueiro	Pérez et al.	Fillipo e Fernández	Leta & Cruz	Coimbra Jr.	HO et al.	Glänzel et al.	Zumulzu & Presmanes	Estrada Lorenzo et al.
Ano de Publicação	1996	1998	1998	1998	1998	1999	2000	2001	2002	2002	2003	2003	2003	2003	2003	2003
Indicadores																
Média do fator de impacto																
Índice de impacto																
Impacto de citação																
Impacto de artigos																
Impacto de revistas																
Vida média de publicações																
Índice de imediatez																
Uso de vocabulários																
Mapas dos campos científicos, dos países, geográfico e institucional																
Número de citações de patentes																

Quadro 3: Indicadores bibliométricos de produção científica sob a ótica de vários autores.

Fonte: Adaptado de Mugnaini; Carvalho; Campanatti-Ostiz (2006, p. 323)

Nesse contexto, insere-se a ideia de que os indicadores bibliométricos não devem ser utilizados isoladamente, porque representam aspectos parciais do comportamento dos objetivos observados. São vários os parâmetros utilizados para se conhecer o quanto a ciência vem se desenvolvendo e com qual qualidade. Para Mugnaini, Carvalho e Campanatti-Ostiz (2006, p. 324), estes aspectos provêm do uso desses indicadores que permitem determinar:

- a) o crescimento de qualquer campo da ciência (por meio da variação cronológica do número de trabalhos);
- b) o envelhecimento da ciência (pela análise da “vida média” das referências das publicações);
- c) a avaliação cronológica da produção científica (pelo ano de publicação dos documentos);
- d) a produtividade dos autores ou instituições;

- e) a colaboração entre os cientistas;
- f) o impacto ou a visibilidade das publicações dentro da comunidade científica internacional;
- g) fontes difusoras dos trabalhos (medidos pelo impacto dessas fontes); e finalmente
- h) a dispersão das publicações científicas entre diversas fontes (SANCHO apud MUGNAINI; CARVALHO; CAMPANATTI-OSTIZ, 2006, p. 325).

Spinak (1998, p. 146) diz que o uso dos indicadores bibliométricos está relacionado à avaliação da qualidade da produção científica, principalmente para se conhecer como um trabalho está sendo útil à comunidade, em um dado momento.

Parece haver uma forte correlação entre o número de citações que um trabalho recebe e a sua qualidade. Na maioria das vezes, quanto maior o número de referências favoráveis a um determinado artigo, mais relevante ele é. Além disso, é utilizado também para a avaliação da qualidade da produção científica, para o estabelecimento de políticas de aquisição de periódicos, para a liberação de bolsas por agências de fomento e para a contratação de profissionais.

Sancho (apud Mugnaini; Carvalho; Campanatti- Ostiz, 2006, p. 325), na conclusão de sua revisão de literatura sobre indicadores bibliométricos, enfoca que eles “devem ser empregados com muita cautela e somente para comparar grupos homogêneos de pesquisadores que trabalhem em uma mesma especialidade”. Entre esses indicadores está o fator de impacto, o mais citado e mais utilizado quando levada em conta a qualidade do periódico.

4.2.1 Fator de Impacto

O fator de impacto (FI) é uma medida bibliométrica que indica a relevância ou a influência de uma publicação científica, geralmente periódica, ou grupo de documentos com base na média de suas citações num determinado período de tempo, geralmente dois anos. De acordo com O’Neil (apud Bicas et al., 2002, p. 151), ele demonstra o quanto, em média, um trabalho publicado num periódico específico influenciou o trabalho de pesquisadores subsequentes no segundo e terceiro anos posteriores à publicação inicial daquele trabalho. A fórmula original

para cálculo do FI, tomando como base os periódicos indexados pelo ISI, é a seguinte:

$$\text{FI periódico A ano X} = \frac{\text{número de citações que o periódico A recebe nos anos (X-1), (X-2), entre os periódicos indexados no ISI}}{\text{Número total de artigos publicados nos períodos A nos anos (X-1), (X-2)}}$$

Lara (2006, p. 397) exemplifica o processo de avaliação baseado nesse indicador, quando diz que o fator de impacto de um periódico num determinado ano “mede a relação entre o número de citações que o periódico tem nesse ano e o número de artigos publicados nos dois anos anteriores”. Já os artigos publicados na web correspondem ao número de páginas que a página da web recebeu (páginas linkadas) dividido pelo número de páginas encontradas no site em referência, num certo momento.

Ainda conforme a mesma autora, o fator de impacto é um indicador classificatório da qualidade e do prestígio dos periódicos e dos artigos neles publicados, como também das páginas web citadas ou dos links recebidos. “Demonstra o quanto, em média, um trabalho publicado influenciou o trabalho de pesquisadores subsequentes. Como tal, seu uso tem se estendido como medida de qualidade dos periódicos e, em consequência, dos artigos neles publicados.

Como já visto anteriormente, quando se falou em indicadores bibliométricos, a fonte internacional reconhecida para a medida do número de citações e fator de impacto é a publicação Journal Citation Reports (JCR). O fator de impacto é considerado no âmbito da disciplina ou área temática do periódico, e para cada área temática os periódicos distribuem-se de acordo com o número de citações que recebem e pelo fator de impacto. Assim, como dizem Packer e Meneghini (2006, p. 254), os periódicos que têm fator de impacto no primeiro quartil da distribuição têm maior prestígio.

Dessa forma, sabe-se que por causa da complexidade dos processos de citação, o FI é um indicador polêmico e controvertido, muitas vezes, inclusive, considerado parcial.

Como medida de avaliação, relaciona-se ao consenso sobre o que medir, como medir, ou sobre os parâmetros aceitáveis na ciência. Há evidências de que o impacto da produtividade científica está associado também a fatores externos à essência da pesquisa, a exemplo dos estudos sobre a experiência do pesquisador e sua presença em colégios invisíveis (LARA, 2006, p. 397).

Muito se tem discutido sobre o uso indiscriminado do fator de impacto, e autores como Glänzel e Moed (apud Mugnaini; Carvalho; Campanatti-Ostiz, 2006, p. 326), dentre outros, procuram propor indicadores alternativos. Apontam três principais motivos para justificar esse uso. O primeiro é a “facilidade de compreensão”, por se tratar simplesmente do número médio de citações recebidas pelos artigos de uma revista. O segundo, a “robustez”, pois a variação de um ano para o outro não é muito grande. Finalmente, a rápida “disponibilidade”, devida à agilidade de indexação e distribuição do ISI, criador do JCR. Muitas limitações, porém, são enumeradas pelos autores, como por exemplo a falta de normalização das práticas de referência; a não discriminação de artigos de revisão, que são muito mais citados; a incapacidade de uma medida única medir padrões de citação de revistas.

Além do fator de impacto, a bibliometria engloba conceitos importantes, principalmente com o advento de novas tecnologias e o uso cada vez mais significativo da internet, por isso a necessidade de se estudar a webometria. Mensurar o avanço da ciência e quantificar a atividade científica e o conhecimento gerado é de grande importância para o desenvolvimento da bibliometria, que tem interseções com a cienciometria, cujos conceitos serão vistos a seguir.

4.3 Cienciometria

A cienciometria ou cientometria tem suas raízes na bibliometria e faz parte, assim como ela, do campo mais abrangente da informetria. Seu objetivo consiste no estudo dos aspectos quantificáveis da atividade e do conhecimento científicos, como a geração, a propagação e a utilização de informações científicas. Tais estudos ocorrem por meio do uso de instrumentos de mensuração da produção e das atividades científicas de um país ou de uma comunidade científica.

Desse modo, Stumpf et al. (2006, p. 344), ao traduzirem Tague-Sutcliffe (1992), definem essa área de estudos como:

[...] estudo dos aspectos quantitativos da ciência enquanto uma disciplina ou atividade econômica. [...] é um seguimento da sociologia da ciência, sendo aplicada no desenvolvimento de políticas científicas. Envolve estudos

quantitativos das atividades científicas, incluindo a publicação e, portanto, sobrepondo-se à bibliometria.

Ou seja, de acordo com os autores, segundo a definição de Tague-Sutcliffe, o campo da cienciometria estuda por meio de indicadores quantitativos uma determinada disciplina da ciência. Esses indicadores são utilizados para análise de publicações com aplicação no desenvolvimento de políticas científicas dentro de um ramo do conhecimento. Medem, ainda, as expansões de produção e produtividade de uma disciplina e/ ou de um grupo de pesquisadores de uma área. Seu objetivo principal é delinear o crescimento de um área da ciência.

Lara (2006, p. 394) diz que, ao contrário da bibliometria, a cienciometria não se restringe à observação das fontes bibliográficas, mas tem como objetivo o sistema de pesquisa como um todo, propondo-se a avaliar a atividade científica através de indicadores complexos. Nas palavras da autora,

As ferramentas da cienciometria permitem mapear o intercâmbio de pesquisa entre os países, identificar sua evolução nas áreas específicas do conhecimento, construir e avaliar indicadores de investimento e identificar as relações da pesquisa com a produtividade e a inovação. As pesquisas cientométricas são também utilizadas para avaliar o desempenho científico de pesquisadores, grupos e centros de pesquisa, para apoiar a tomada de decisões quanto à distribuição de recursos financeiros por parte de organizações de fomento e para o estudo do desempenho comparativo entre as nações, entre outras aplicações.

Conforme Van Raan (apud Stumpf et al, 2006, p. 345), a cienciometria é dedicada aos estudos quantitativos em Ciência e Tecnologia (C&T) e a descobrir os vínculos existentes entre ambas, tendo em vista o avanço do conhecimento e buscando relacionar este com questões sociais e de políticas públicas. Tem um caráter multidisciplinar em relação aos métodos utilizados, oriundos tanto das ciências naturais quanto das ciências sociais.

Diversos autores consideram sinônimos os termos bibliometria e cienciometria. Outros autores, todavia, entendem que estes termos possuem significados distintos. Spinak (1996, p. 142), por exemplo, traça uma comparação entre os dois termos:

A ciencia(to)metria aplica técnicas bibliométricas à ciência [...], mas vai além das técnicas bibliométricas, pois também examina o desenvolvimento e as políticas científicas. [...] a ciencia(to)metria pode estabelecer comparações entre as políticas de investigação entre os países analisando seus aspectos econômicos e sociais.

Do mesmo modo, Polanco (apud Stumpf et al, 2006, p. 346) completa que

A ciencia(to)metria pode ser considerada como a bibliometria especializada no domínio da Informação em Ciência e Tecnologia. De qualquer forma, a ciencia(to)metria designa, de maneira geral, a aplicação de métodos estatísticos aos dados quantitativos característicos do estado da ciência.

Os métodos quantitativos citados pelos autores acima utilizam o número de publicações e citações para a avaliação da ciência, proporcionando um grande número de aplicações definidas por Spinak (1996) e Velho (apud Stumpf et al, 2006, p. 347):

- na avaliação do desempenho científico dos pesquisadores, grupos e centros de pesquisa;
- na tomada de decisões quanto à distribuição de recursos financeiros por parte de organizações governamentais e internacionais, fundações e instituições de fomento a determinadas áreas do conhecimento;
- nos estudos de desempenho comparativo entre as nações.

Para Callon et al. (apud Stumpf et al, 2006, p. 347), esse método é aplicado principalmente no tratamento e no gerenciamento das informações formais de bases de dados científicas ou técnicas. Inclusive, de acordo com eles, as empresas podem utilizá-los para determinar a estratégia tecnológica seguida por seus competidores. Essa atitude lhes permite considerar patentes, por exemplo, com o intuito de identificar os principais temas investigados e os atores mais significativos em um campo científico.

Existe ainda a análise ciencia(to)métrica de teses e dissertações, cujo objetivo consiste em esclarecer quais os assuntos, temáticas e caminhos explorados em um determinado momento no ambiente acadêmico. Essa é uma boa fonte de informação para aqueles que desejam se informar sobre as pesquisas mais recentes. Fazem parte desse processo estudos que visam a incorporar informações científicas sobre tecnologia a questões sobre inovação, a fim de incentivar a competição nacional em ciência, tecnologia e inovação (CT&I). Van Raan (apud Stumpf et al, 2006, p. 347) aponta esse como um dos campos mais produtivos para a pesquisa. Segundo o autor, o mapeamento da interface entre a ciência e a

tecnologia torna-se uma das soluções mais ricas para o desenvolvimento e o uso desses métodos. Os objetivos e as aplicações concretas dessas técnicas são sistematizados por Stumpf et al (2006, p. 348) como:

- analisar quantitativamente a ciência (através de indicadores científicos por país, língua, assunto, etc.);
- identificar relações entre várias disciplinas;
- identificar a estrutura dos assuntos/disciplinas;
- avaliar a pesquisa científica (por instituição, por pesquisadores, por países, etc.);
- estudar a dispersão e a obsolescência da literatura científica;
- prever a produtividade de autores individuais, organizações e países;
- medir o crescimento de determinadas áreas e o surgimento de novos temas;
- medir o grau e padrões de colaboração entre pesquisadores;
- analisar os processos de co-citação e co-ocorrência de palavras para traçar o perfil de cada área do conhecimento;
- servir de parâmetro para a distribuição de recursos destinados à pesquisa científica e para a definição de políticas de desenvolvimento em CT&I.

É fato que as análises quantitativas, como a cienciometria, vêm sendo facilitadas devido aos crescentes avanços da tecnologia e ao mesmo tempo encontram novos campos de atuação. É o caso dos estudos que são desenvolvidos atualmente sobre o conteúdo e a estrutura da web, como será visto a seguir.

4.4 Webometria

Em seus estudos sobre a webometria, Vanti (2008) analisa um pouco da história de uso do termo e traz que em 1996, Cronin e Mckim mencionaram que com o aumento da importância da web para a academia, era lógico que os estudos quantitativos se estendessem também a esse novo ambiente. Em 1997, Almind e Ingwersen, no relato da autora, afirmaram que estava nascendo uma nova área de interesse dentro da informetria e a chamaram de “webometrics”. Já em 2003, Vanti comenta que Thelwall considerou que sendo a web uma rede global de documentos desenvolvida inicialmente para uso acadêmico e depois estendida para os usuários em geral, ela constitui um campo fértil de pesquisa para estudos quantitativos (VANTI, 2008).

Desse modo, pode-se dizer que a webometria estuda os aspectos quantitativos da construção e o uso dos recursos, da estrutura e das tecnologias

informacionais no desenho da web, baseados em abordagens bibliométricas e informétricas. Num sentido amplo, engloba pesquisas que vão além do universo da Ciência da Informação, como Comunicação, Estatística e Ciência da Computação.

De acordo com Lara (2006, p. 413), a webometria abrange a construção do uso da web, compreendendo a análise do conteúdo das páginas da estrutura, dos links, do uso na busca por informação e da tecnologia, incluindo o desempenho de ferramentas de busca. O campo da webometria pode ser totalmente incluído no contexto da bibliometria, uma vez que os documentos, textuais ou multimídia, constituem informação registrada armazenadas em servidores da web; e pode ser considerado um campo parcialmente coberto pela cienciometria, já que muitas atividades acadêmicas são baseadas em conteúdos da web.

As relações com a bibliometria vão mais além, pois, como afirma Vanti (2002, p. 158), no campo da bibliometria já têm sido pesquisadas as razões que levam autores a citar outros autores. Porém, até onde se sabe, as razões pelas quais as pessoas “linkam” outras páginas nas suas ainda não foram investigadas. Conforme a mesma autora, “pode-se inferir que os links são incluídos nas páginas com o intuito de oferecer mais informação aos usuários e redirecioná-los, assim, para outras fontes”.

Com relação a essas citações há um indicador que vem provocando um grande interesse entre os estudiosos que atuam no campo da webometria: o fator de impacto da Web. Segundo Vanti (2002, p. 158), o fator de impacto da web implica na soma do número de links contidos em páginas da web externas e internas que se referem a um determinado país ou site dividido pelo número de páginas encontradas nesse país ou site da web num certo momento. A idéia é sintetizada pela seguinte fórmula:

$$\text{Fator de impacto da Web} = \frac{\text{nº de páginas que linkam determinado site}}{\text{Nº de páginas do site linkado}}$$

Este indicador consiste, essencialmente, em medir e comparar a atratividade e a influência que possam alcançar distintos espaços na web. Ele permite evidenciar

o grau de reconhecimento relativo que ostentam os países ou sites de pesquisa da web em um determinado ponto do tempo.

Além do termo webometria, também se encontra o termo cibermetria, que para muitos autores significa a mesma coisa. Para outros, entretanto, há diferenças de abrangência, como pode ser visto a seguir.

4.4.1 Cibermetria e o download como fator de impacto

Björneborn (apud Vanti, 2008) aponta um novo conceito de subcampos, um pouco mais amplo que a webometria, a cibermetria. De acordo com o autor, esse é um escopo mais extenso que a webometria, já que abrange “os estudos quantitativos de toda a Internet, incluindo chats, mailing, new groups e a própria www”.

Com base nesse conceito pode-se dizer, então, que a contagem de downloads como fator de impacto para a qualidade das publicações da web se encaixa perfeitamente nos estudos da cibermetria. Infelizmente, a literatura ainda é muito escassa quando se fala no impacto dos downloads para a qualidade da produção científica, entretanto, alguns autores já começam a perceber esse novo tópico de pesquisa.

Packer e Meneghini (2006, p. 253), por exemplo, declaram que o número médio de leituras ou de artigos acessados periodicamente é considerado um indicador, por excelência, da visibilidade de um periódico publicado online na internet. Ele indica o número de visitas que o periódico recebe na internet, ou seja, quantas vezes o artigo é acessado e mostrado na tela, impresso localmente ou armazenado em área do usuário. Esse indicador é também conhecido como o número de descargas (downloads) de artigos.

Quanto maior o valor desse indicador, maior a visibilidade do periódico. Para aumentar continuamente o valor desse indicador, a estratégia é aumentar o número de links externos que apontam para os artigos do periódico. Segundo os mesmos autores, “participar de coleções externas como Scielo, PubMed Central, Directory of Open Acces Journal (DOAJ) etc. permite usufruir da visibilidade destas coleções e dos sistemas de links que elas operam”.

Os periódicos das coleções Scielo recebem quase 2 milhões de visitas por mês, sendo a grande parte delas de links provenientes dos mais diferentes índices e buscadores internacionais, como por exemplo: LILACS, PubMed, Web of Science, Portal Capes, DOAJ, OAI, World Cat, Google, Yahoo etc.

Consequência da participação dos periódicos da coleção Scielo nessas outras coleções, principalmente internacionais, foi o aumento do fator de impacto da maioria dos periódicos Scielo. Sobre isso, Packer (apud Castro, 2009) diz que a melhora na qualidade dos periódicos nacionais foi decisiva para o aumento de sua presença na Web of Science. O mesmo autor afirmou ainda que, “embora tenham ampliado os critérios, eles não os relaxaram. O fato é que há uma grande melhora nos periódicos, que vem sendo explicitada pelo SciELO. Com isso, ficou impossível para os organismos internacionais ignorar a ciência que vem sendo feita no Brasil”.

Para Packer, o programa apoiado pela FAPESP teve um papel proativo no registro de um aumento das publicações científicas latino-americanas. “O SciELO demonstrou que temos um conjunto significativo de periódicos de qualidade que merece indexação internacional. Temos contribuído para dar às revistas brasileiras maior visibilidade nacional e internacional, o que se reflete em um número grande e crescente de downloads de artigos nas coleções SciELO, além do aumento do número de citações, que reflete o impacto dessa produção científica”.

Hermes (2009) levantou a mesma questão em seu blog “Ciência Brasil”, em que propõe o nascimento de um indicador bibliométrico de escala mundial: o índice de download. Para ele, “muitas revistas científicas já disponibilizam quais artigos foram mais baixados pelos leitores. Se o artigo foi baixado, tem tudo para ser lido. Imagina-se que um artigo que tenha sido muito lido, tenha contribuído para a ciência”. O mesmo autor cita que a revista Plos One, da qual ele é editor, irá disponibilizar o “*download plus citation index* de cada um de seus artigos, fugindo do famigerado índice de impacto”.

É uma questão ainda pouco discutida, mas em grande expansão e que promete gerar muitos frutos, pois se sabe que as novas tecnologias trazem novos impactos que exigem adequações, mudanças e novas abordagens. Acompanhar a qualidade das publicações e o desenvolvimento do conhecimento científico é de máxima importância, e para isso todas as formas utilizadas para medir esse conhecimento devem estar atualizadas e cada vez mais interrelacionadas.

4.5 Interrelação entre os subcampos das métricas dentro da Ciência da Informação

Retomando a comparação entre bibliometria, cienciometria, informetria, Vanti (2002, p. 160) apresenta uma tabela proporcionada por William MacGrath (apud Macias-Chapula), onde são apresentados, de maneira sistemática, o objeto de estudo, as variáveis, os métodos e objetivos destas subdisciplinas. De acordo com a mesma autora, ao agregar a esta outras informações complementares, incluindo também elementos relacionados à mais recente área de estudos das métricas, a webometria constitui-se uma nova tabela, que facilita o entendimento das aplicações já mencionadas e das semelhanças e diferenças que unem e separam estes subcampos (Quadro 4).

Tipologia/ Subcampo	Bibliometria	Cienciometria	Informetria	Webometria
Objeto de Estudo	Livros, documentos, revistas, artigos, autores, usuários	Disciplinas, assuntos áreas e campos científicos e tecnológicos. Patentes dissertações e teses	Palavras, documentos, bases de dados, comunicações informais (inclusive de âmbitos não científicos), home pages a www	Sítios da www (URLS, título, tipo, domínio, tamanho e links), motores de busca
Variáveis	Número de empréstimos (circulação) e de citações, freqüência de extensão de frases	Fatores que diferenciam as subdisciplinas. Como os cientistas se comunicam	Difere da cienciometria no propósito das variáveis, por exemplo, medir a relevância, a recuperação, a renovação	Número de páginas por sítio, nº de links por sítio, nº de links que remetem a um mesmo sítio, nº de sítios recuperados
Métodos	Ranking, freqüência e distribuição	Análise de conjunto e correspondência, co-ocorrência de termos, expressões, palavras-chave etc.	Modelo vetor-espaço, modelos booleanos de recuperação, modelos probabilísticos; linguagem de processamento, abordagens baseadas no conhecimento, tesauros.	Fator de Impacto da Web (FIW), densidade dos links, "citações de outros sites", estratégia de busca
Objetivos	Alocar recursos: pessoas, tempo, dinheiro etc.	Identificar domínios de interesse. Onde os assuntos estão	Melhorar a eficiência da recuperação da informação,	Avaliar o sucesso de determinados sítios, detectar a presença de

		concentrados. Compreender como e quanto os cientistas se comunicam	identificar estruturas e relações dentro dos diversos sistemas de informação	países, instituições e pesquisadores na rede e melhorar a eficiência dos motores de busca na recuperação das informações
--	--	--------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Quadro 4: Comparação dos distintos métodos quantitativos

Fonte: Adaptado de Vanti (2002, p. 160)

A mesma autora leciona que as definições levantadas e o quadro comparativo dos conceitos de bibliometria, cienciometria, informetria e webometria podem ser representados de forma a visualizar melhor a interrelação entre os subcampos, dentro da academia da Ciência da Informação. Inclui-se na Figura 11 o subcampo da cibermetria, com o intuito de ampliar e esclarecer melhor a interrelação entre eles.

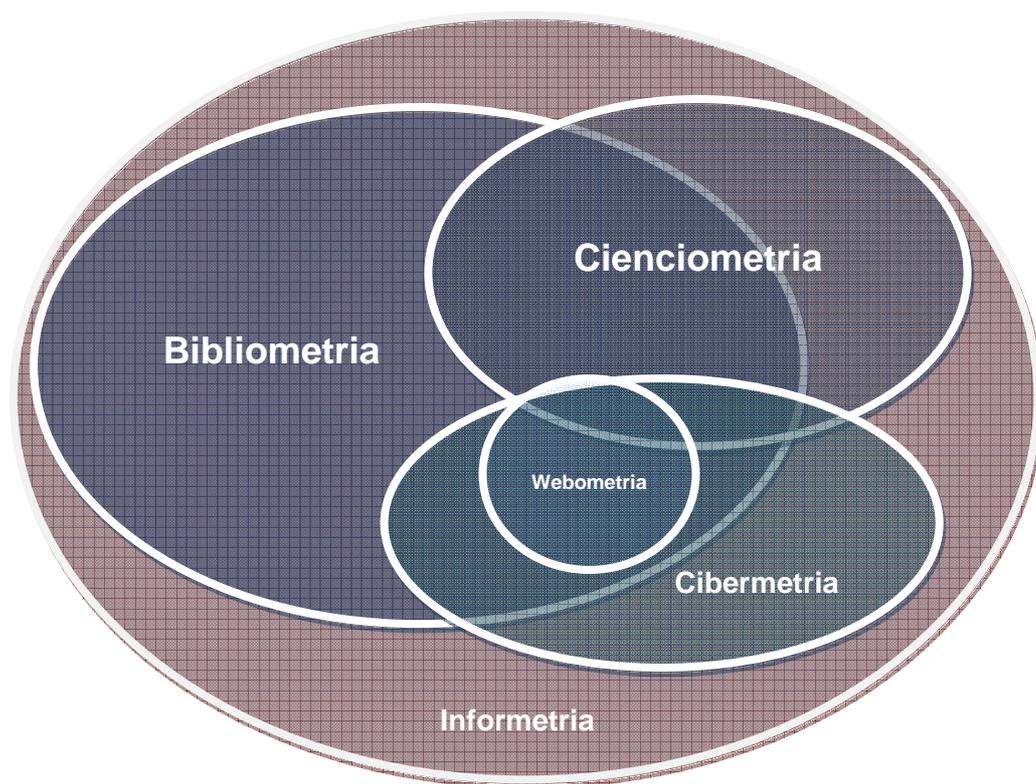


Figura 11: Diagrama da Interrelação entre os cinco subcampos

Fonte: Adaptado de Vanti (2008)

Analisando o diagrama, Vanti comenta que se pode considerar a informetria como o termo “guarda-chuva”, que consegue abarcar os outros quatro conceitos dentro dele. A representação gráfica reflete, também, a sobreposição que em algum momento se dá entre a bibliometria, cienciometria, a cibermetria e a webometria, dado que esta última se utiliza de técnicas bibliométricas e cientométricas para medir a informação disponível na web.

4.6 Considerações Finais

Como dito antes, para se medir a qualidade e o desenvolvimento científico deve-se utilizar mais de um conceito e mais de um indicador, principalmente se forem levados em conta os diferentes formatos de publicação. Esse cuidado na forma como são feitas as avaliações visam a diminuir a subjetividade e a parcialidade dos avaliadores, de forma a conseguir uma avaliação segura, eficaz e justa. Esses diferentes conceitos são empregados em diversos serviços, programas e bases de dados que são referências no assunto, quando se fala de qualidade nas publicações, como visto a seguir.

CAPÍTULO 5

SERVIÇOS

5.1 Programa Qualis

Aproximadamente entre 1996-1997, a Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal do Ensino Superior (CAPES) sugeriu a criação da base de dados Qualis. De acordo com Trzesniak (2006, p. 347), a proposta dessa base de dados seria criar uma classificação duplamente hierárquica dos veículos que publicam os resultados da pesquisa produzida pelos cursos de mestrado e doutorado do país.

De acordo com o site do programa, o Qualis é uma classificação feita pela CAPES dos veículos utilizados pelos programas de pós-graduação para a divulgação da produção intelectual de seus docentes e alunos, cujo objetivo é atender às necessidades específicas da avaliação da pós-graduação realizada por essa agência. A classificação é feita por 44 comissões de consultores, cada qual focalizando um conjunto específico de áreas do conhecimento e se baseia nas informações fornecidas pelos programas, por meio do aplicativo “Coleta de Dados/Capes” sobre os trabalhos publicados por seus docentes e discentes. Anualmente, cada comissão analisa a lista de veículos (periódicos, revistas) citados pelos programas de sua área, referentes às publicações efetuadas no ano anterior, e adota os seguintes procedimentos:

- em relação àqueles anteriormente citados e classificados, verifica se a classificação está adequada e efetua os ajustes que considera necessários:
- em relação àqueles ainda não classificados, procede à sua classificação enquadrando-o em uma categoria indicativa de sua qualidade - "A" alta, "B" média, ou "C" baixa - e em outra referente ao âmbito de sua circulação - internacional, nacional ou local.

As combinações dessas categorias compõem as nove opções indicativas da importância do veículo de divulgação utilizado, que são usadas pela CAPES na composição dos indicadores de avaliação: circulação internacional de alta, média ou

baixa qualidade; circulação nacional de alta, média ou baixa qualidade e circulação local de alta, média ou baixa qualidade. Dessa forma, o Qualis, ao fornecer um indicador da qualidade e do âmbito de circulação dos mais de quarenta mil veículos hoje sistematicamente utilizados para a divulgação dos trabalhos técnicos e científicos dos programas de pós-graduação, permite à CAPES dispor, por inferência, de um importante indicador da qualidade da produção desses. Portanto, para que uma revista seja indexada no Qualis é preciso ter publicado trabalhos de docentes ou discentes de Programas de Pós-Graduação avaliados pela CAPES e ser citada pelos programas de pós-graduação de instituições brasileiras, cadastrados nesta agência, no aplicativo anual de coleta de dados. Apenas são incluídos no portal os periódicos que atendem a todos os requisitos estabelecidos pela diretoria da CAPES e relacionados a seguir:

- títulos nacionais com circulação local, nacional e internacional;
- títulos classificados em nível A e/ou B;
- títulos com textos completos dos artigos em formato eletrônico;
- títulos de acesso gratuito na internet.

Segundo Gonçalves, Ramos e Castro (2006, p. 183) esse programa tem como objetivo classificar as revistas utilizadas para a divulgação da produção intelectual de docentes e alunos de pós-graduação, a fim de enquadrar as publicações em categorias indicativas de sua qualidade científica. Os mesmos autores explicitam que essa classificação, no entanto, é específica para o processo de avaliação acadêmica de cada área do conhecimento, e por esse motivo costuma gerar polêmicas na comunidade científica e entre os editores, uma vez que os critérios para a avaliação das revistas variam em cada área, o que faz com que algumas revistas sejam classificadas em categorias distintas, dependendo da comissão que as avaliou. Para as mesmas autoras, os critérios mais comuns utilizados para a classificação das revistas, considerando todas as áreas, são: corpo editorial, periodicidade, regularidade, distribuição, sistema de arbitragem, normalização, tiragem, indexação, entre outros, que podem ser adotados em sua totalidade ou em parte. Muitas áreas consideram como critério de qualidade o fator

de impacto das revistas indexadas pelo ISI, ainda que esses indicadores não estejam disponíveis para a maior parte das revistas analisadas pelas comissões.

5.2 Web of Science

O índice internacional de referência para o conjunto dos periódicos é produzido pelo ISI, que faz parte atualmente do conglomerado da Thomson Scientific e é identificado pelo nome de Web of Science (WoS), um índice de publicações periódicas multidisciplinar que inclui em seus metadados, além dos elementos de dados da referência bibliográfica clássica (autor, título, fonte), e resumo, as referências bibliográficas das citações feitas no artigo, que permitem que se obtenham, para cada artigo, as referências bibliográficas das citações recebidas de outros artigos publicados em periódicos indexados no mesmo índice (PACKER; MENEGHINI, 2006, p. 247).

Segundo o site da Thomson Reuters, os pesquisadores podem encontrar, no WoS, informações nas áreas das ciências, ciências sociais, artes e humanidades nos 9.300 periódicos de pesquisa mais prestigiados no mundo. Através do Century of Science é possível acessar conteúdo científico multidisciplinar datado de 1900. Os usuários podem acessar rápida e efetivamente esta informação inestimável e eficiente, utilizando capacidades de busca poderosas como a pesquisa de referência citada. Podem também combinar buscas na área química e buscas gerais ao procurar através de duas bases de dados adicionais do WoS: o Index Chemicus (para novos componentes) e Current Chemical Reactions (para reações de novela).

No mesmo site, a busca da referência citada é um método de pesquisa singular, permitindo aos usuários navegar avançando e retrocedendo, e pela literatura buscando todas as disciplinas e intervalos de tempo para descobrir todas as informações relevantes à sua pesquisa. Citações (ou footnotes) permitem aos usuários:

- Navegar no tempo utilizando referências citadas de autores não envolvidos antes das influências;
- Navegar no tempo usando o Times Cited para descobrir o impacto dos documentos na pesquisa atual;

- Descobrir relacionamentos “ocultos” entre os artigos aparentemente não relacionados que poderiam ser perdidos através de uma busca tradicional por assunto.

O esquema a seguir, feito por Dias (2006), mostra detalhadamente como se dá a recuperação da informação por meio das citações na base de dados do WoS:



Figura 12: Recuperação da Informação por meio das citações.

Fonte: Adaptado de Dias (2006)

Esta navegação especializada ajuda os usuários a rastrear artigos em progresso e sua influência atual ao:

- Descobrir uma pesquisa produtiva de uma teoria ou conceito importante;
- Medir a influência dos colegas e competidores de trabalho – e os seus próprios trabalhos;
- Seguir o caminho e a direção das ideias e dos conceitos mais atuais;
- Determinar se a teoria tem sido confirmada, mudada ou melhorada.

O Related Records, um recurso singular do Web of Science (WoS) que aperfeiçoa as pesquisas de referências citadas localizando os artigos que possuem referências citadas em comum. Quando os usuários descobrem um ou mais registros de interesse, podem facilmente encontrar artigos adicionais relacionados a tal assunto – itens não acessíveis com facilidade através de uma busca tradicional. O WoS fornece acesso a todos os itens significantes dentro de cada pesquisa abrangida de periódicos, incluindo artigos, bibliografias, revisões de livros, correções e adições, discussões editoriais, ficção e prosa, itens sobre indivíduos e revisão de software de computador, hardware e base de dados.

Em resumo, o WoS contém mais de 36 milhões de registros, oferece mais de 1,5 milhão de registros e mais de 23 milhões de referências citadas por ano em mais de 230 disciplinas em diversas áreas do conhecimento. Inclui informação bibliográfica completa, incluindo referências citadas e navegação em referências citadas.

Um subproduto destacado desse índice constitui o JCR que publica anualmente um conjunto de indicadores bibliométricos de citações dos periódicos classificados em diferentes áreas temáticas. Segundo os mesmos autores, fato que mais qualifica o WoS e o JCR é, sem dúvida o seu uso como fonte de informação referencial nas diferentes instâncias e comunidades internacionais e nacionais de cienciometria, informetria e bibliometria. O WoS e o JCR são as fontes mundiais comumente utilizadas para medir a produção científica dos países, das áreas temáticas, das instituições e também dos pesquisadores.

Grande parte dos estudos cienciométricos internacionais considera os artigos publicados em periódicos indexados no JCR e, em muitos casos, hierarquizados pelo fator de impacto. Embora haja críticas em relação ao uso ou mau uso dos índices do ISI como referência exclusiva ou preferencial para a qualificação dos periódicos, e mais especificamente o uso ou o mau uso do fator de impacto, o WoS e o JCR persistem nacional e internacionalmente como os índices principais para medir a produção, a capacidade e a conseqüente qualidade dos países, instituições de pesquisa, áreas temáticas e até mesmo de pesquisadores, constituindo, portanto, instâncias referenciais de visibilidade internacional dos periódicos científicos.

5.3 Scopus

O Scopus, assim como o WoS, é considerado uma das maiores bases de dados bibliográficos internacional. Cobre aproximadamente 36 milhões de registros, onde se encontram mais de 16 mil títulos revisados pelos pares de mais de 4 mil editoras espalhadas pelo mundo. De acordo com o site da Elsevier, o Scopus permite uma visão multidisciplinar da ciência e integra todas as fontes relevantes para a pesquisa básica, aplicada e a inovação tecnológica através de patentes, fontes da web de conteúdo científico, periódicos de acesso aberto, memórias de congressos e conferências. É atualizado diariamente e contém os Articles in Press de mais de 3.000 revistas.

De acordo com o mesmo site, o Scopus é hoje uma das melhores ferramentas para estudos bibliométricos e avaliações de produção científica, não apenas por seu incomparável conteúdo, mas também por ser a única base que reúne as ferramentas adequadas, tais como: perfil de autor, perfil de instituição, rastreador de citações, índice H e analisador de periódicos. As citações são uma ferramenta fundamental usada na avaliação do desempenho de pesquisa. O Scopus facilita esse processo, pois ajuda o usuário a identificar os trabalhos que pertencem a determinado autor e oferece uma métrica simples para a análise e o acompanhamento de citações, o chamado índice H.

O índice H, segundo o mesmo site, foi desenvolvido pelo Professor J. Hirsch, da Universidade da Califórnia em San Diego, para qualificar o impacto e a quantificação individual do desempenho de um pesquisador. Pesquisas demonstraram que o índice H tem relação com contagens de citações, fatores de impacto, contagens de publicações e avaliação de especialistas quanto ao impacto e à qualidade da pesquisa. O índice H traz benefícios como: contextualiza a carreira do autor; oferece recursos visuais que tornam a métrica transparente; permite a avaliação de autores e grupos de autores em uma área temática específica; permite a filtragem de pesquisadores não muito produtivos ou que raramente são citados; facilita a comparação e o contraste de desempenho de grupos de autores e pesquisadores; ajuda os editores de revista a encontrar revisores qualificados.

Uma das principais ferramentas da base é o Scopus Author Identifier, que aumenta a precisão e a abrangência dos resultados de uma busca, pois automaticamente faz a correspondência com os nomes dos autores e elimina duplicatas. Ele então atribui um número de identificação exclusivo a todos os autores que publicaram artigos cobertos pelo Scopus. O diferencial é que ele não apenas usa o nome do autor, mas também dados e elementos associados aos artigos dos autores, tais como afiliação, histórico da publicação, título da fonte, área temática e coautores. O Scopus Author Identifier busca atingir um nível de precisão extremamente elevado. Se não houver 99% de certeza de que o documento pertence a um autor específico, esse documento não será atribuído ao autor. Através do Author Identifier, o Scopus consegue identificar 95% dos textos de um autor. Os documentos que não contêm elementos de dados suficientes para correspondências com 99% de confiabilidade são exibidos como listas separadas nos resultados da pesquisa de autor.

Para melhorar ainda mais o resultado de 95%, os algoritmos sofisticados usados pelo Scopus Author Identifier são ajustados continuamente, conforme novos dados são disponibilizados. Isso é complementado por um robusto processo de feedback que inclui as verificações para atualizar registros nos quais informações adicionais são fornecidas pelo usuário. Um link de feedback na página Detalhes do Autor (Author Details) permite que os autores verifiquem suas informações e informem caso haja algum dado que precise de ajuste. Ao executar uma pesquisa por autor, os usuários recebem os resultados em listas, agrupando o nome do autor preferido com todas as suas variantes. Quando dois ou mais artigos são vinculados ao mesmo autor, uma página de Detalhes do Autor é criada, oferecendo uma visão geral dos dados associados ao autor.

Outra ferramenta interessante do Scopus é o Scopus Citation Tracker, com que os usuários podem, instantaneamente, descobrir quais trabalhos estão sendo citados, com que frequência e por quem. Os usuários podem obter mais informações sobre artigos, autores, seu próprio trabalho publicado e tendências de pesquisa verificando e rastreando os dados de citações. Ele oferece uma maneira fácil de localizar, verificar e acompanhar a pesquisa. Cada vez que uma busca é realizada, os dados de citações são calculados em tempo real, usando as informações mais

atualizadas do Scopus. Como ele é atualizado diariamente, os usuários podem se assegurar de que estarão analisando as informações mais recentes.

O Scopus também exibe citações da web e de fontes de patentes que citam os registros do Scopus na página de Abstract + References (Resumo + Referências Bibliográficas). Os PatentCites (citações em patentes) são obtidos através dos principais escritórios de patentes e os WebCites (citações na web) são obtidos de fontes cuidadosamente selecionadas na web, como por exemplo os sites Courseware, bancos de dados de teses e dissertações e repositórios institucionais.

CAPÍTULO 6

CONCLUSÃO

A comunicação sempre foi fator intrínseco da existência humana. Durante todo o desenvolvimento desta monografia, houve a preocupação de demonstrar e ressaltar, para que não haja dúvidas, o real significado da comunicação, seus conceitos, métodos e processos. Do mesmo modo, o esclarecimento dos propósitos, funções e formas de aquisição do conhecimento científico foram de relevante importância para o desenvolvimento dos estudos sobre comunicação científica apresentados no decorrer do texto. Sabe-se que a comunicação científica é fundamental para a continuidade das pesquisas, o consequente avanço do conhecimento e a divulgação de cada vez mais resultados.

Nos estudos apresentados sobre comunicação científica foi possível observar que grande parte dessa área se move de acordo com o avanço e a descoberta de novas tecnologias, a descoberta de novos formatos de publicação e divulgação do conhecimento, bem como o advento de novos meios para trocas de informação. O acesso livre ao conhecimento científico por meio da tecnologia dos arquivos abertos configura um exemplo prático dessas mudanças. E a partir dessas mudanças as discussões e as pesquisas feitas pelos estudiosos da área ganham grandes proporções e atingem um número cada vez maior de pessoas.

Nesse contexto e devido a um fluxo cada vez maior de informação, a preocupação com a qualidade das publicações científicas, sobretudo os periódicos, disponibilizados em diferentes formatos, cresce cada vez mais. São diversas as formas, os parâmetros de avaliação e muitos os aspectos avaliados. Tem-se, como visto anteriormente, o fator de impacto como um dos principais, pois se percebe que esse é o indicador mais utilizado quando se fala em medir a qualidade de uma publicação. Entretanto, é preciso considerar uso de mais de um desses indicadores e de mais de uma forma de avaliação (medições bibliométricas, cientométricas e webométricas, por exemplo). Apesar das visíveis diferenças entre as métricas no contexto da Ciência da Informação, têm-se superposições e fusões no início dos estudos de uma em relação com outra, o motivo de utilizá-las em conjunto se

fortalece principalmente porque no contexto em que se inserem as publicações, os meios de comunicação são utilizados também em conjunto. O objetivo desta análise conjugada consiste, basicamente, na redução da subjetividade e, se possível, a exclusão da parcialidade entre os avaliadores. Sua finalidade é garantir um resultado seguro, eficaz e justo no que diz respeito à imagem e à segurança do que é publicado. Mais que isso é, logicamente, garantir publicações cada vez mais seguras de seus resultados, mais respeitadas do ponto de vista da evolução das pesquisas no Brasil e, conseqüentemente, mais visíveis dentro e fora do país.

Buscou-se, ainda, apresentar uma nova forma de avaliação, baseada no avanço cada vez mais evidente das tecnologias. É fato que o público a que as publicações se destinam muda constantemente e tende a acompanhar as mudanças do dia-dia; portanto, a avaliação da qualidade das publicações também deve acompanhar essas constantes mudanças. Desse modo, foi apresentado um novo termo, muito pouco difundido e pesquisado no Brasil. Alguns autores o chamaram de índice de download, dos artigos e periódicos disponibilizados eletronicamente. É mais um fator a ser levado em conta, pesquisado com mais profundidade e incluído no contexto das avaliações. Isso porque cada vez mais as publicações sofrem influência da web e cada vez mais os usuários desse tipo de informação recorrem à internet para referenciar suas pesquisas.

Exemplo disso é a valorização sempre maior de bases de dados, programas e serviços eletrônicos que avaliam as publicações e as legitimam, divulgando-as para a pesquisa. Ter o seu artigo ou a sua publicação não apenas inseridos numa base de dados como Web of Science, Scopus ou obter um alto nível em programas como o Qualis, como citados por outros autores, atribui valor não só a autores e pesquisadores, mas às instituições e aos países produtores.

O escopo maior dessa revisão de literatura foi contribuir para manter atualizado o estado da arte dos indicadores para a avaliação de periódicos científicos. Mas, além disso, também se objetivou focar na importância da adequação dos estudos na área às novas tecnologias, aos novos contextos de estudo, aos novos usuários, para continuar garantindo essa tão estimada qualidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDER-EGG, Ezequiel. **Introducción a las técnicas de investigación social**: para trabajadores sociales. 7. ed. Buenos Aires: Humanitas, 1978. 335 p.

BERLO, D. K. **O processo da comunicação**. São Paulo: Martins Fontes, 1972. 266 p.

_____. **O processo da comunicação**: introdução à teoria e à prática. 9. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999. 330 p.

BICAS, H. E. A; ROTHER, E. T; BRAGA, M. E. R. Fatores de impacto, outros índices bibliométricos e desempenhos acadêmicos. **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**, v. 65, n. 2, p. 151-152, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0004-7492002000200001&script=sci_arttext.> Acesso em: 17. jun. 2009.

BORDENAVE, Juan Diaz E. **Além dos meios e mensagens**: introdução à comunicação como processo, tecnologia, sistema e ciência. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1984.110 p.

BUDAPESTE **Open Access Initiative**, 2001. Disponível em: <www.soror.org/openaccess/>. Acesso em: 18. maio. 2009.

CASTRO, Regina C. F; FERREIRA, Maria Cecília G; VIDILI, A. L. Periódicos latino-americanos: avaliação das características formais e sua relação com a qualidade acadêmica. **Ciência da Informação**, v. 25, n. 3, p. 357-367, 1996. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/index.php/ciinf/article/view/459/418>>. Acesso em: 24 jun.2006

CASTRO, Fábio de. Questão de qualidade. **Agência FAPESP**, São Paulo, 14 maio. 2009. Disponível em: <<http://www.agencia.fapesp.br/materia/10488/especiais/questao-de-qualidade.htm>>. Acesso em: 20 maio. 2009.

COSTA, Newton C. A. da. **O conhecimento científico**. São Paulo: Discurso Editorial, 1997.

COSTA, S. M. S. **The impact of computer usage on scholarly communication amongst social scientists**. 1999. 302 p. Tese (Doutorado em Ciência da Informação). Loughborough University, Department of Informations Science, Loughborough, Inglaterra, 1999.

_____. Mudanças no processo de comunicação científica: o impacto do uso de novas tecnologias. In: MULLER, S. P. M. (Org.). **Comunicação científica**. Brasília: Departamento de Ciência da Informação, 2000. p. 85-106. (Estudos Avançados em Ciência da Informação, 1).

_____. **A comunicação científica nos dias atuais**: impactos de uma filosofia aberta. Palestra realizada durante a 57ª Reunião anual da SBPC, 2005. Disponível em: <www.sbpnet.org.br/livro/57ra/programas/conf_simp/textos/selycosta.htm>. Acesso em: 19. maio. 2009

CRONIN, B. Invisible colleges and information transfer: a review and commentary with particular reference to the social sciences. **Journal of documentation**, v. 38, n. 3, 1982, p. 212-236.

DEFLEUR, Melvin L. **Teorias de comunicação de massa**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1971.

DEFLEUR, Melvin L; BALL-ROKEACH, Sandra. **Teorias da comunicação de massa**. Rio de Janeiro Zahar Editores, 1993.

DIAS, Deborah. **Web of knowledge**: web of science. Thomson Corporation, 2006. Apresentação de Slides – Treinamento. Disponível em: [http://www.eesc.usp.br/eesc/administracao/biblioteca/doc/Web%20of%20Science%20\(Thomson\)%20-%2002.pdf](http://www.eesc.usp.br/eesc/administracao/biblioteca/doc/Web%20of%20Science%20(Thomson)%20-%2002.pdf) Acesso em: 20 maio. 2009.

ELSEVIER. Bibliometria: medição de produção científica: scopus oferece aos usuários a métrica e o acompanhamento de citações para análise. Disponível em: <http://www.elsevier.com.br/bibliotecadigital/sul/ptbr/scopus/pdf/bibliometria_medica_o.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2009.

FRANÇA, Vera Veiga. O objeto da comunicação, a comunicação como objeto. In: HOHLFELDT, Antonio; MARTINO, Luiz C; FRANÇA, Vera Veiga (Coord.). **Teorias da comunicação**: conceitos, escolas e tendências. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2002. p. 39 - 60.

GARVEY, W. D. **Communication: the essence of science**. Beccles and London: Pergamon Press, 1979. 332 p.

GARVEY, W. D; GRIFFITH, B. C. Scientific communication as a social system. In: GARVEY, W. D. **Communication: the essence of science**. Beccles and London: Pergamon Press, 1979. p. 148-164.

GASQUE, Kelley Cristine Gonçalves Dias. **O pensamento reflexivo na busca e no uso da informação na comunicação científica**. Brasília: UnB, 2008. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Departamento de Ciência da Informação da Universidade de Brasília, 2008. 241 p.

GONÇALVES, Andréa; RAMOS, Lucia Maria S. V. Costa; CASTRO, Regina C. Figueiredo. Revistas científicas: características, funções e critérios de qualidade. In: POBLACION, Dinah Aguiar; WITTER, Geraldina Porto; Silva, José Fernando Modesto da (Org.). **Comunicação e produção científica: contexto, indicadores e avaliação**. São Paulo: Angellara, 2006. p. 164-190.

GREENE, Lewis Joel. O dilema do editor de uma revista biomédica: aceitar ou não aceitar. **Ciência da Informação**, v. 27, n. 2, 1998. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ci/v27n2/greene.pdf>>. Acesso em: 06 jul. 2009.

GUINCHAT, Claire; MENOUE, Michael. **Introdução geral às ciências e técnicas da informação e documentação**. 2. ed. Brasília: IBICT, 1994. 540 p.

HANARD, Stevan. The invisible hand of peer review. **Exploit Interactive**, n. 5, abr. 2000. Disponível em: <<http://www.exploit-lib.org/issue5/peer-review/>>. Acesso em: 24 jun. 2009

HERMES, Marcelo. O que é melhor: ser lido ou ser citado? In: **Blog Ciência Brasil**, Brasília, 22 fev. 2009. Disponível em: <<http://cienciabrasil.blogspot.com/2009/02/onde-publicar-nossos-estudos.html>>. Acesso em: 20 maio 2009.

HURD, J. M. Models of scientific communications systems. In: CRAWFORD, S. Y; HURD, J. M; WELLER, A. C. **From print to electronic: the transformation of scientific communication**. Medford: Information Today, 1996. 117 p.

KÖCHE, José Carlos. **Fundamentos de metodologia científica**: teoria da ciência e prática da pesquisa. 14. ed. Petrópolis: Vozes, 1997.

KRONICK, D. A. **A history of scientific and technical periodicals**. New York: Scarecrow Press, 1962. p. 60.

KURAMOTO, H; CAFÉ, L; SENA, N. K. **Open archives**: uma nova alternativa para a comunicação científica. 2000. Disponível em: <http://www.ibict.br/anexos_secoes/enancib.pdf> Acesso em: 12. maio. 2009.

LAGOZE, C; VAN DE SOMPEL, H. **The open archives initiative**: building a low-barrier interoperability framework. Disponível em: <www.openarchives.org/documents/jcdl2001-oai.pdf>. Acesso em: 18. maio. 2009.

LARA, Marilda Lopes Ginez de (Org.). Glossário: termos e conceitos da área de comunicação e produção científica. In: POBLACION, Dinah Aguiar; WITTER, Geraldina Porto; Silva, José Fernando Modesto da (Org.). **Comunicação e produção científica**: contexto, indicadores e avaliação. São Paulo: Angellara, 2006. p. 389-414.

LAWRENCE, S. Free online availability substantially increases a paper's impact. **Nature Web Debates**, 2001. Disponível em:<www.nature.com/nature/debates/e-access/Articles/lawrence.html>. Acesso em: 19. maio. 2009.

LE COADIC, Yves-François. **A ciência da informação**. Brasília: Briquet de Lemos, 1996. 119 p.

LEITE, Fernando César Lima. **Gestão do conhecimento científico no contexto acadêmico**: proposta de um modelo conceitual. Brasília: UnB, 2006. Tese (Mestrado em Ciência da Informação) – Departamento de Ciência da Informação da Universidade de Brasília, 2006. 240 p.

MANIFESTO Brasileiro de Apoio ao Acesso Livre à Informação Científica. 2005. Disponível em: <<http://www.ibict.br/openaccess/arquivos/manifesto.htm>>. Acesso em: 19. maio. 2009.

MARCHIORI, P. Z. et al. Fatores motivacionais da comunidade científica para publicação e divulgação de sua produção em revistas científicas. In: **XIV SNBU** – Seminário Nacional de Bibliotecas Universitárias. Salvador, 2006. Disponível em: <<http://stoa.usp.br/cristofoli/files/349/>>. Acesso em: 17. maio. 2009.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia científica: ciência e conhecimento científico, métodos científicos, teoria, hipóteses e variáveis...** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000. 277 p.

MARINHO, Iracema. **A comunicação científica e o modelo de comunicação organizacional: análise quantitativa de produtividade dos programas de pós-graduação em ciência da informação por meio do currículo lattes.** Brasília: UnB, 2007. Tese (Mestrado em Ciência da Informação) – Departamento de Ciência da Informação da Universidade de Brasília, 2007. 107 p.

MARTINO, Luiz C. De qual comunicação estamos falando? In: HOHLFELDT, Antonio; MARTINO, Luiz C; FRANÇA, Vera Veiga (Coord.). **Teorias da comunicação: conceitos, escolas e tendências.** 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2002. p. 11 – 25.

MCQUAIL, D; WINDAHL, S. **Communication models: for the study of mass communications.** Londres: Longman, 1993. 229 p.

MEADOWS, Arthur Jack. **Communication in science.** London: Butterworths, 1974. 248 p.

_____. **A comunicação científica.** Brasília: Briquet de Lemos, 1999. 268p.

MEIS, Leopoldo de; LETA, Jacqueline. **Perfil da ciência brasileira.** Rio de Janeiro: Ed Univ Fed Rio De Janeiro, 1996. 103 p.

MENZEL, Hebert. The flow of information among scientists: problems, opportunities and research questions. **Unpublished Manuscript,** Columbia Univ., Bureau Of Applied Social Research, 1958.

MILLER, Susan. **Information-seeking behaviour of academics scientists in the electronic age.** 2002. Disponível em: <www.cnslp.ca/initiatives/evaluation/LitReview-SusanMiller.pdf>. Acesso em: 17. maio. 2009

MUELLER, Suzana P. M; PASSOS, E. J. L. **Comunicação científica.** Brasília: Ed. UnB, 2000. 144 p. (Estudos Avançados em Ciência da Informação, 1).

MUELLER, Suzana P. M. A ciência, o sistema de comunicação e a literatura científica. In: CAMPELLO, Bernadete Santos; CENDÓN, Beatriz Valadares; KREMER, Janette Marguerite (Org.). **Fontes de informação para pesquisadores e profissionais**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000. p. 21 - 34.

_____. Popularização do conhecimento científico. **DataGramZero**, v. 3, n. 2, abr. 2002. Disponível em: <http://www.dgz.org.br/abr02/Art_03.htm>. Acesso em: 18. maio. 2009.

_____. A comunicação científica e o movimento de acesso livre ao conhecimento. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 35, n. 2, p. 27-38, maio/ago 2006.

MUGNAINI, Rogério; CARVALHO, Telma de; CAMPANATTI-OSTIZ, Heliane. Indicadores de produção científica: uma discussão conceitual. In: POBLACION, Dinah Aguiar; WITTER, Geraldina Porto; Silva, José Fernando Modesto da (Org.). **Comunicação e produção científica**: contexto, indicadores e avaliação. São Paulo: Angellara, 2006. p. 314-340.

OLIVEIRA, L. M. B. de. **Direito autoral no acesso aberto à literatura científica**. Brasília: UnB, 2008. 56 p. Monografia de Graduação em Biblioteconomia. Universidade de Brasília: Departamento de Ciência da Informação e Documentação, Brasília, 2008.

PEREIRA, José Haroldo. **Curso básico de teoria da comunicação**. 3. ed. Rio de Janeiro: UniverCidade, 2005. 128 p.

PRICE, D. J. S. **A ciência desde a Babilônia**. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia, 1976. 189 p.

REDE GLOBO. **Manual básico de mídia**. Rio de Janeiro: Direção Geral de Comercialização, 200-. Disponível em: <comercial.redeglobo.com.br/informacoes_comerciais_manual_basico_de_midia/manual_basico_introducao.php> Acesso em: 29. abr. 2009

SCHRAMM, Wilbur. **Tecnologia educacional e os meios de ensino**. Porto Alegre: Fundação Educacional Padre Landell de Moura, 1980.

SCHWARTZMAN, S. **Pesquisa acadêmica, pesquisa básica e pesquisa aplicada em duas comunidades científicas**. (não publicado, janeiro de 1979) Disponível em: <http://www.schwartzman.org.br/simon/acad_ap.htm> Acesso em: 14. maio. 2009.

SHANNON, C. E; WEAVER, W. **A teoria matemática da comunicação**. 11. Ed. São Paulo: Difel, 1975. 136 p.

SHEARER, K; BIRDSALL, W. **The transition of scholarly communication in Canada**. Ottawa: CARL/ABRC, 2002. Disponível em: <www.carl-abrc.ca> Acesso em: 04. maio. 2009.

SPINAK, Ernesto. **Diccionario enciclopédico de bibliometría, cienciometría e informetría**. Caracas: UNESCO, 1996. 245 p.

_____. Indicadores cienciométricos. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 141-148, maio/ago. 1998. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/index.php/ciinf/article/view/349/310>>. Acesso em: 21 jun. 2009.

STUMPF, Ida Regina Chitto. A comunicação da ciência na universidade: o caso da UFRGS. In: MUELLER, Suzana P. M; PASSOS, E. J. L. (Org.). **Comunicação científica**. Brasília: Ed. UnB, 2000. p. 107-121 (Estudos Avançados em Ciência da Informação, 1).

STUMPF, Ida Regina C. et al. Usos dos termos cienciometria e cientometria pela comunidade científica brasileira. In: POBLACION, Dinah Aguiar; WITTER, Geraldina Porto; Silva, José Fernando Modesto da (Org.). **Comunicação e produção científica: contexto, indicadores e avaliação**. São Paulo: Angellara, 2006. p. 341-370.

STUMPF, Ida Regina C. Avaliação das revistas de comunicação pela comunidade acadêmica da área. **Em Questão**, v. 9, n. 1, p. 25-38, 2003. Disponível em: <http://www6.ufrgs.br/emquestao/pdf_2003_v9_n1/EmQuestaoV9_N1_2003.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2009

TARGINO, M. G. **Comunicação científica: artigo de periódico nas atividades de ensino e pesquisa do docente universitário brasileiro na pós-graduação**. Brasília: UnB, 1998. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Departamento de Ciência da Informação da Universidade de Brasília, 1998. 387p.

THOMSON REUTERS. Web of Science. Consulta online. Disponível em: <science.thomsonreuters.com/pt/produtos/wos>. Acesso em: 20 maio. 2009. tho

TRUJILLO FERRARI, Alfonso. **Metodologia da ciência**. 2. ed. Rio de Janeiro: Kennedy, 1974. 242 p.

TRZESNIAK, Piotr. As dimensões da qualidade dos periódicos científicos e sua presença em um instrumento da área da educação. **Revista Brasileira de Educação**, v. 11, n. 32, maio/ago. 2006.

VANTI, Nadia Aurora Peres. Da bibliometria à webometria: base conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. In: **Ciência da Informação**, Brasília, v.31, n. 2, p. 152-162, maio/ago. 2002. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/ci/v31n2/12918.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2009.

_____. **Da bibliometria à webometria**: base conceitual dos mecanismos utilizados para medir o fluxo da informação e do conhecimento. Natal: Seção de Informação e Referência da BCZM, UFRN, 2008. Apresentação de slides oferecida a Jornada de Biblioteconomia da UFRN. Disponível em: <sol.ccsa.ufrn.br/erebd/nadiavanti.ppt>. Acesso em: 27 jun. 2009.

WOLF, Mauro. **Teorias da comunicação**. 3. ed. Lisboa: Presença, 1994. 271 p.

YAMAMOTO, Oswaldo H. et al. Avaliação de periódicos científicos brasileiros da área da psicologia. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 31, n. 2, maio/ago 2002.